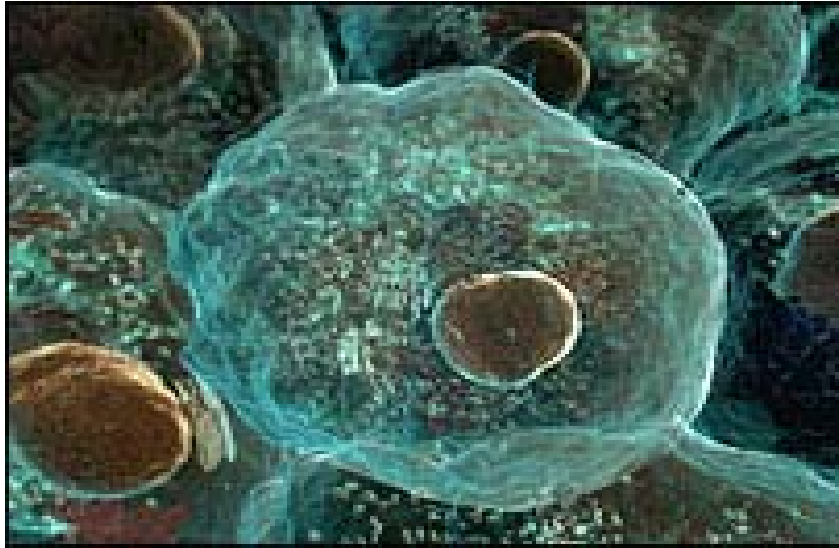


# CLONACIÓN HUMANA Y CÉLULAS ESTAMINALES: A DIEZ AÑOS DE DOLLY

Dres. José Luis Jiménez Garrote ♣  
Jorge H. Suardíaz Pareras ❖



## INTRODUCCIÓN

El siglo que recién concluyó se caracterizó por el gigantesco desarrollo que la ciencia y la técnica lograron y muy especialmente en su última mitad. Desde el descubrimiento en 1953 del ácido desoxirribonucleico (ADN) por Watson y Crick, pasando por los trasplantes de órganos, las nuevas formas de reproducción humana, los avances de la Genética con la clonación de la oveja Dolly en 1997, la determinación del genoma humano y la terapia regenerativa, ha motivado lo que han dado en llamar la "Era Genómica".

Este desarrollo debería llevar de forma paralela una reflexión ética que tenga como fin la primacía de la dignidad humana, lo que lamentablemente no ha sido posible por el desfase existente, entre el ritmo vertiginoso de los avances biotecnológicos y una reflexión serena del discurso ético tradicional.

♣ *Médico Internista del Sanatorio San Juan de Dios, Ciudad de La Habana. Diplomado en Antropología Filosófica y en Bioética.*

❖ *Médico Especialista en Laboratorio Clínico. Profesor Auxiliar. Diplomado en Antropología Filosófica y en Bioética. Vice-Director del Centro Juan Pablo II*

Ello ha dado origen a una amplia variedad de interrogantes de orden bioético, importantes no sólo para los profesionales de la salud, sino para cada miembro de la sociedad: Ya no se puede continuar ignorando que el hombre se ha vuelto capaz de modificar el patrimonio genético de su propia especie. En la presente reflexión, nos ocuparemos particularmente del controvertido tema de la clonación humana y del empleo de células estaminales obtenidas de embriones humanos.

La palabra clon indica identidad genética y puede aparecer al nivel de células o de organismos. En realidad, el hombre la ha empleado desde tiempos muy remotos, en la reproducción de plantas, obteniendo descendientes de éstas por medio de una yema o un fragmento del tallo. Por otra parte, la clonación puede aparecer como un fenómeno natural, como resultado de la reproducción sexual (unión de un óvulo con un espermatozoide) cuando el cigoto resultante, al dividirse, forma dos sujetos idénticos independientes (gemelos monocigóticos). En la actualidad, este evento puede obtenerse de forma artificial en los mamíferos por intervención humana, mediante reproducción asexual.

## **DESARROLLO**

### **I.- CLONACIÓN HUMANA**

El avance más importante, que puede considerarse el acontecimiento clave de la genética en el siglo XX, ocurrió en 1953, con el ya citado descubrimiento, de Watson y Crick, del material hereditario universal de todos los seres vivos. Posteriormente, en 1968, Meselson y Yuang aislaron la primera enzima de restricción, capaz de cortar el ADN en un sitio fijo. Con este descubrimiento, unido al de las ligasas, efectuado posteriormente, las cuales permiten unir fragmentos de ADN, se abrió el camino para la manipulación genética. Con ella, se adquiere la posibilidad de crear bancos de ADN, disponer de modelos animales para el estudio de mecanismos de producción de enfermedades genéticas y no genéticas, la modificación del patrimonio genético de las especies (incluido el ser humano) y la clonación de mamíferos (incluido el hombre). Al mismo tiempo, comienzan a suscitarse encendidos debates éticos, debido a las ventajas, desventajas y peligros que la manipulación genética puede conllevar. (1,2)

Nunca como ahora, la ética ha sido tan importante en medicina, en biología y en la sociedad en general: «Estos descubrimientos científicos han hecho que la moral interese a todos, sea el problema de importancia prioritaria en la sociedad y de la sociedad a escala mundial». (3) Es evidente que las investigaciones biomédicas que atentan contra la dignidad de la persona, no se practicarían si la sociedad tuviera un paradigma ético claro, que limitara la actuación científica. Por ello, numerosos autores, como Luis M. Pastor, han señalado la necesidad imperiosa de «fomentar un ethos bioético, que genere y sustente las normas legales; de no hacer esto, a la larga, la norma que fue ideada para salvaguardar al hombre, puede ser interpretada como un corsé del cual hay que liberarse» (4). La gran cantidad de información disponible en la actualidad, relativa a la constitución genética de nuestra especie, ofrece beneficios potenciales, pero también da lugar a numerosos abusos posibles. Los mismos coordinadores del Proyecto Genoma Humano, advirtieron la necesidad de reglas adecuadas para afrontar las implicaciones éticas, sociales y legales

del mismo, que incluyen aspectos como la honestidad en el uso de la información genética, la terapia génica (germinal y somática), el respeto a la identidad de la especie y del individuo y el derecho a patentar el resultado de las biotecnologías, entre otros (5).

Porque, en definitiva, el ADN humano, del que sólo somos depositarios, no es un material que se pueda manipular, patentar o vender: nuestra generación no es la propietaria del patrimonio genético de nuestra especie.

Desde que se anunció al mundo que el equipo encabezado por I. Wilmut había logrado obtener por clonación una oveja, que recibió el nombre de Dolly (6), se puso sobre el tapete la discusión sobre la eventual posibilidad técnica de clonación de seres humanos. En el momento actual, existen dos vertientes en el mundo científico sobre este tema.

#### **I. A.-PRECISIONES TERMINOLÓGICAS.**

Para una mejor comprensión del tema, es conveniente precisar algunos términos que se van a utilizar en este contexto.

***Blastocito.*** Conjunto de sesenta y cuatro células que se forma cuatro días después de la fecundación y que corresponde a la fase de formación del embrión anterior a la implantación.

***Células estaminales, madre o troncales (stem-cell).*** Cualquier célula que tiene la capacidad de dividirse ilimitadamente y dar lugar a diferentes tipos de células especializadas.

***Cigoto.*** Individuo resultante de la unión de dos gametos, óvulo fecundado.

***Clonación.*** Técnica de reproducción artificial, gemelar, no sexuada mediante la cual se obtienen seres genéticamente idénticos al organismo del que proceden.

***Clonación reproductiva.*** También llamada por algunos clonación «dura». La que se utiliza para obtener individuos clónicos.

***Clonación no reproductiva o terapéutica.*** La aplicación de técnicas de clonación en cultivos celulares o en embriones pre-implantatorios con objeto de establecer cultivos de tejidos y si fuera posible de órganos para emplearlos en el tratamiento de algunas entidades. Consiste en extraer células del em-

brión antes de que este llegue a estadio implantable y utilizarlas para derivar células madre. También llamada por algunos clonación «blanda».

**Mórula.** Masa sólida de blastómeros formada por el huevo, anterior al blastocito.

**Nuclóvulo.** Es la célula resultante de tomar un óvulo, quitarle su núcleo y transferirle el núcleo de una de las células que acompañan y rodean al óvulo.

**Terapia celular.** Basada en la transferencia de células a los tejidos u órganos dañados.

**Terapia génica.** Cualquier tipo de manipulación genética destinada curar ciertas enfermedades. Existen dos tipos la germinal y la somática.

**Terapia génica germinal.** Se trata de manipular los genes desde su estado embrionario.

**Terapia génica somática.** Se realiza sobre individuos adultos y consiste en extraer una célula dañada del cuerpo, modificar el gen causante y reintroducirla en el organismo para activar las propias defensas.

**Transferencia nuclear somática.** Transferir el núcleo de una célula somática diferenciada al citoplasma de un ovocito previamente enucleado, convirtiéndolo así, en el equivalente de un cigoto que pueda iniciar un proceso de desarrollo embrionario normal.

## **I.B.-CLONACIÓN REPRODUCTIVA.**

Cuando se experimenta una nueva técnica en un animal de laboratorio, sólo es cuestión de tiempo y recursos para que pueda ser aplicada a humanos. Esta perspectiva ha despertado una mezcla de fascinación, ansiedad y temor en la opinión pública.

### **Un recorrido por la historia.**

**1938-** Primeros intentos de clonación llevados a cabo por Hans Bergman, embriólogo alemán.

**1952-** Briggs y King obtuvieron ejemplares de ranas idénticas por introducción en óvulos, de núcleos celulares procedentes del intestino de renacuajos embrionarios.

**1966-** Gordon en la Universidad de Oxford, utilizó ranas africanas para los experimentos mediante el uso también de células intestinales del

renacuajo adulto, lo que le valió el Premio Nobel en 1967. Trabajos homólogos fueron llevados a cabo por McKinnell. El procedimiento consistía en aislar el núcleo de una célula somática e implantarlo en un óvulo de la misma especie animal



desnucleado previamente, desarrollando un animal clónico.

**1975-** Bromball logró la manipulación por clones en conejos. Illnese y Marx, de la Universidad de Ginebra lo consiguieron en un ratón.

**1986-** Nelfis de la Universidad de Madison, logra clonar una vaca.

**1993-** Jerry Hall y Robert Stillman, de la George Washington University divulgaron datos sobre experimentos de escisión gemelar (splitting). Para ello emplearon 17 embriones humanos, sobrantes de fecundación in vitro (FIV)<sup>1</sup>. En este experimento, los mejores resultados se obtuvieron con embriones de dos células, que se desarrollaron hasta llegar a 32; en ese momento, se detuvo el experimento, pues hubiera sido necesario implantarlos en un útero para que pudieran continuar su desarrollo.

**1997-** Iam Wilmut en el Instituto Roslin de Edimburgo logra clonar la famosa oveja Dolly.

1998- En un Instituto de la Universidad de Seúl se logra clonar por primera vez un embrión humano. A nivel de seis células se decidió interrumpir la experiencia por no haber nada legislado al respecto.

2001- Una institución norteamericana efectuó un nuevo intento de clonación humana, que también se interrumpió por los mismos motivos que los coreanos.

### ¿Quién soy yo?

La clonación reproductiva no pretende obtener copias de sabios o malvados como Einstein o Hitler, porque en cada individuo influye su contexto histórico social y educativo, y nunca serían idénticos. Es la copia de un original del pasado, es decir, un individuo que ya ha recorrido su camino vital.

La despersonalización, la angustia existencial que se debe crear en el individuo clonado, lo llevaría a formularse la interrogante: ¿quién soy yo?. Sería alguien diseñado de antemano, fabricado a medida, una reproducción, no una copia irreplicable que ha sido adquirida en el supermercado biológico. Es obligar a un individuo a ser como otro quiera.(8)

### ¿Qué razones podría haber para clonar?

- El deseo de una persona de perpetuarse a sí misma.
- Reproducir a un ser querido malogrado.
- Repetir un genotipo valioso (científico, artista, político, etc.)
- Reservorio para el caso de que fuera necesario un posible trasplante de órganos.
- Evitar una enfermedad de tipo mitocondrial transmitida por vía materna.
- Selección de individuos sanos e inmunes a enfermedades genéticas.
- Posibilidad de seleccionar el sexo.
- Posible solución para parejas estériles o para parejas de lesbianas que desean tener una descendencia.



## 1.C-ASPECTOS ÉTICOS DE LA CLONACIÓN REPRODUCTIVA.

Al hacer una valoración ética de la clonación reproductiva es importante tener en cuenta los siguientes principios:

- El hombre es en sí un fin, no un medio.
- El hombre tiene derecho a no ser programado genéticamente, a ser producto de un azar genético.
- El hombre tiene derecho a ser genéticamente único e irreplicable.
- Existe la posibilidad de crear problemas psicológicos a los individuos clónicos.
- El entorno familiar podría ser problemático.
- El individuo clónico podría ser portador de anomalías genéticas.

La clonación por capricho, por curiosidad, por intereses discriminatorios o banales, es éticamente inaceptable, además de ser biologicista y eugenésica, lo que la hace absurda(10), pues niega una ley fundamental de la genética, que es la interacción entre el genoma y el ambiente. En efecto, es muy importante tener en cuenta que en el hombre se mezclan dos herencias: la biológica y la cultural. Por ello se ha dicho, con razón, que el ser humano es más biografía que biología.

A continuación se intentará hacer un somero análisis ético, desde una perspectiva personalista: Para M. de Santiago, la ética personalista se fundamenta en la idea de la dignidad de la persona, que es fin en sí misma y valor absoluto; desde esta perspectiva es inviolable (11). Sin embargo, este criterio, según el mismo autor, resulta insuficiente para fundamentar fines últimos, ya que el hombre es mucho más que naturaleza biológica; por ello, remite a Adela Cortina, quien resalta que «el hombre posee valor absoluto y es fin en sí mismo, porque es imagen y semejanza de Dios»(12). Una antropología positivista o materialista no tiene en cuenta la vida humana más que en sentido biológico\*, una vez que queda reducida a este concepto, se opera la reducción del hombre a su

---

\* Por ejemplo, para F. Engels, la vida humana sería simplemente «materia altamente organizada, capaz de lograr una forma superior de movimiento» (Engels, F. *Dialéctica de la naturaleza*).



mera organografía; no se plantea en absoluto la pregunta por el sentido de la vida.

La clonación humana (sea cual sea su finalidad) invade abiertamente los límites de dominio más radical de la vida humana naciente y ha hecho aflorar en muchas personas, el cuestionamiento ético no sólo de ella, sino de las propias técnicas de fertilización in vitro (FIV, FIVET). La pregunta que está sobre el tapete es la de si hemos de respetar la herencia genética y el modelo de reproducción sexual del ser humano.

La continuidad en el proceso evolutivo que va desde el cigoto al neonato y luego al adulto, implica la existencia de un mismo individuo, dotado de especificidad e identidad genética. Esta identidad genética, que debe distinguirle radicalmente del resto de los sujetos vivos\*\*, se rompe en el caso de la clonación, donde el individuo resultante de la transferencia de material nuclear, tiene sólo mínimas diferencias con el padre biológico, dando lugar a un ser «programado». Por la misma razón, el sujeto producto de una clonación pierde su corporeidad diferencial; y no puede dejarse de lado el concepto antropológico de que el cuerpo expresa a la persona. Con todo ello, se pierde el primer contexto de ésta, que es su propia unicidad; es decir, aquello que le convierte en un ser singular, inconfundible e insustituible, único\*\*\*.

La creación de hombres clónicos con vistas a emplearlos como donantes de tejidos u órganos, o como integrantes de series de sujetos de la misma herencia para estudios científicos sobre la importancia relativa de lo innato y el entorno, es

---

\*\*Sin embargo, la identidad genética, por sí sola, no constituye la identidad biológica del individuo, ya que las mutaciones eventuales, debidas a factores de diversa índole, pueden ser causa de diversidad biológica. A pesar de ello, está fuera de toda duda que el patrimonio genético de una persona es parte constitutiva de la misma.

\*\*\*Santiago ( ref.11) resume todo esto, al afirmar que la clonación agrede al «yo» emergente al modificar sin consentimiento su identidad genética y su identidad morfológica o social, a la que podemos asignar el carácter diferencial de la corporeidad.

la idea más perversa que pueda surgir en una mente humana. Considerar que se puede crear «copias» de las personas para mantenerlas en congelación, como donantes de reserva para aquella que coincide con su identidad genética y, por tanto, sin riesgos de rechazo; o emplearlos en el laboratorio como ratones o cobayos, es una aberración inconcebible de la condición humana, que atenta contra la dignidad del hombre. Y precisamente el respeto a ésta, es el criterio ético fundamental para la valoración de todas las intervenciones técnicas sobre el hombre: Como poseedor de una dignidad absoluta, no puede ser instrumentalizado ni tratado como medio para obtener algo. La regla fundamental de la ética es la de tratar siempre al hombre como fin; a toda la persona y a todas las personas con igual consideración y respeto.

La clonación humana reproductiva, supone un reemplazo de la lógica de acogida de la vida humana como un don, por la lógica de la producción inherente a un proceso tecnológico y supone una valoración desigual de los seres humanos, dependiendo de sus cualidades. Ello implica aceptar el dominio de unos hombres sobre otros, permitiendo a unos programar la identidad biológica de los demás (13). En cuanto técnica de reproducción asexuada, supone la manipulación más radical del carácter relacional y complementario de la procreación humana, trayendo aparejada la perversión de las relaciones humanas más profundas y fundamentales (14). Por último, atentaría contra la independencia biológica de la persona clonada y de su clon: a ambos se les atropella el derecho de ser únicos e irrepetibles (pierden lo que Zubiri llamaría «la suidad» (15); y se agrede su dignidad al sustituir el libre albedrío del azar biológico de la constitución genética, por una «programación» impuesta y dirigida por una tercera persona (en ese caso, el investigador). Por si esto fuera poco, puede conducir a una explotación de la mujer, convertida en productora de óvulos y poseedora de un útero de alquiler. Por último, pero no menos importante, está el concepto de que el ser humano posee, además de un cuerpo y en íntima unión con él, un alma espiritual

(corpore et anima unus). Y «esta alma no puede provenir de la materia ni ser generada por los padres, o producida por los científicos; no puede clonarse, sino que es un don de Dios a cada hombre»(16).

En resumen la valoración ética de la clonación reproductiva es negativa, porque reduce el verdadero significado de la reproducción humana, se pervierten las relaciones fundamentales de la persona como la filiación, la consanguinidad, el parentesco y la paternidad. Una mujer puede ser hermana gemela de su madre, carecer de padre biológico y por tanto ser hija de su abuelo. (17)

La idea de que algunos hombres puedan tener un dominio total de la existencia de los demás, hasta el punto de programar su identidad biológica, es la vana esperanza de un «superhombre» (17) y la creación de un «segundo génesis» (7).

Frenar el proyecto de clonación humana es un compromiso moral que debe traducirse también en términos culturales, sociales y legislativos. En estos últimos términos son muchos los estados que han aprobado leyes que prohíben la clonación reproductiva y otros que, aunque no lo han legislado, se han pronunciado en contra.

La clonación humana representa el definitivo trato de Fausto. En nuestro deseo por convertirnos en arquitectos de nuestra propia evolución, nos exponemos a la muy real posibilidad de que perdamos nuestra humanidad. (7)

## **II- CÉLULAS ESTAMINALES HUMANAS (CEH). EL MITO DE PROMETEO.**

Llamada por algunos «clonación blanda», para diferenciarla conceptualmente de la anterior, la clonación terapéutica se realiza con el fin de producir células y tejidos a partir de un embrión antes de que éste llegue a la fase implantable, para ser transplantadas a enfermos y sustituir las células dañadas de éstos. Puesto que el punto de partida para producir estas células y tejidos son las «células madre», también llamadas «estaminales»,

el problema ético radica en la procedencia de éstas.

La obtención de células madre humanas pluripotentes y versátiles procedentes de un blastocito clonado y capaces de convertirse en teoría, en cualquier célula del organismo, es sin dudas, el primer gran descubrimiento de este siglo en medicina regenerativa.

Las CEH son inmaduras en posición de iniciar una multiplicidad de líneas celulares, capaces de auto-renovación, de permanecer inmunológicamente "inocentes" y de multiplicación rápida con lo cual se convierten en candidatas prometedoras para implante y trasplante. (18)

### **II.A.-CLASES DE CELULAS ESTAMINALES HUMANAS.**

***Células troncales embrionarias (embryonic stem cells).*** Derivadas de la masa celular interna (MCI) del blastocito de embriones pre-implantatorio. Son totipotenciales, o sea, capaces de generar células de cualquier tipo del organismo y un individuo completo.

***Células germinales embrionarias (embryonic germ cells).*** Derivadas de células germinales primordiales, que constituyen la línea germinal del organismo una vez separadas de la línea germinal somática, y darían lugar a las células germinales (espermatozoides y óvulos).

***Células de carcinoma embrionarios (embryonal carcinoma cells).*** Derivadas de células cancerosas de tumores embrionarios (teratocarcinomas).

***Células troncales de la MCI de embriones somáticos.*** Obtenidas por transferencia de núcleos procedentes de células embrionarias, fetales o adultas, a un ovocito enucleado de la propia especie humana o de otra especie. Son pluripotenciales, o sea, pueden dar lugar a cualquier célula del organismo, pero no a un embrión completo.

**Células troncales procedentes del organismo adulto (adult stem cells).** En el proceso de desarrollo normal del organismo tiene lugar un proceso continuado de división celular, para mantener constante el número de células diferenciadas de determinados tejidos que están sometidos a un desgaste natural. Ejemplo; células hematopoyéticas de la médula ósea, células de la piel, o del intestino delgado. Son multipotentes, o sea, pueden dar lugar a distintos tipos de células del propio tejido y células de otros tejidos. Son capaces de multiplicarse indefinidamente. (19)

## **II.B. ORIGEN DE LAS CELULAS ESTAMINALES HUMANAS.**

Las CEH pueden extraerse de adultos, del líquido amniótico (20), del recién nacido, de fetos abortados (21) y de las etapas prenatales, procedentes de los embriones "sobrantes" de la fertilización in vitro (FIV), lo cual hace variar en cuanto cantidad, plasticidad y capacidad para la autoreparación. Cuando son originadas en adultos, bien sea en la médula ósea, cerebro (22,23), tejido muscular (23), glandular (23), o en la sangre periférica (23), el número de CEH obtenida es menor y necesitan ser aisladas, purificadas y clasificadas, lo cual es una tarea compleja.

El cordón umbilical provee otra fuente de CEH que con la debida destreza técnica pueden aislarse y purificarse para gran beneficio de los pacientes.

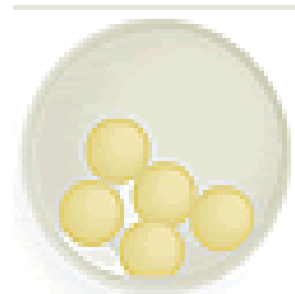
Las CEH procedente de los embriones "sobrantes" de la FIV nos crea una paradoja, al no ser coherente afirmar que los embriones creados con una finalidad de reproducción, pasen a ser destinados a la investigación. (24)

Salir de este dilema afirmando que los embriones criocongelados no son viables es un truco semántico, pues es necesario que tengan esa condición para extraer de ellos células madre; de lo contrario la mayoría de los embriones no alcanzarán la fase de blastocito y por tanto, no habría células que extraer (24). Pero al afirmar que no

son viables, se dice que estos embriones están abocados a un futuro irreversible de muerte, y que su sacrificio es irrelevante comparado al beneficio que puede extraerse de ellos. Este planteamiento utilitarista estimula la sensibilidad de muchas personas que ven en él la solución para muchos enfermos. Otros en cambio, consideran que estos embriones criocongelados, que han sido situados intencionalmente en una situación de irreversibilidad, podrían compararse a individuos humanos que hubieran sido incorrectamente resucitados tras una parada cardiaca y se encuentran dependiendo de medios técnicos desproporcionados para seguir viviendo, por lo cual sería lícito suspender los mismos. (24)

## **II.C. UTILIDAD DE LAS CÉLULAS ESTAMINALES HUMANAS.**

Las CEH se presentan como idóneas para trasplantes, la reconstitución celular y para procedimientos terapéuticos ante trastornos moleculares de la hemoglobina (25), deficiencias inmunológicas, irregularidades metabólicas prenata-



les, diversas formas de cáncer, SIDA, otras dolencias del feto en su condición uterina, para los enfermos de Parkinson (25), Alzheimer, Huntington (25), Cardiopatía isquémica (25,26,27,28,29), alteraciones de la córnea (28) y Diabetes mellitus (25,30,31).

Si bien es cierto que los trabajos pioneros con células madre procedentes de embriones han sido muy útiles para poner sobre el tapete estas nuevas terapias, resulta necesario señalar que tras varios años de trabajo queda muy claro que:

- Los experimentos con embriones de ratones han puesto de manifiesto que estas células madre embrionarias no pueden ser transferidas a ningún paciente; son tan poco "domesticables" que



pueden producir tumores en el organismo en que se introducen.

- Merece la pena continuar investigando con ellos y sacándoles sus valiosos secretos, pero esa investigación puede hacerse en células animales.

### **III.A.-ESTATUTO ÉTICO DEL EMBRIÓN HUMANO (EEEH).**

#### **Las controversias.**

Cuestión de gran controversia dentro del mundo de la Bioética, es la referente al denominado EEEH. De su análisis resulta la aceptación o rechazo de determinadas técnicas de reproducción y su aplicación al ser humano.

Los debates sobre la dignidad del embrión se centran lógicamente en las primeras semanas de su existencia. ¿Cuándo se inicia la existencia de un ser humano como individuo biológico? La respuesta a esta pregunta excede las posibilidades específicas de la ciencia biológica, requiere de especulaciones morales o metafísicas, por lo que par-

timos en nuestra respuesta desde la Biología del Desarrollo y continuamos con un juicio ético, considerando el respeto que se le debe dispensar desde el mismo momento de la fecundación.

El embrión es una realidad nueva, con capacidad para iniciar la emisión de un programa y crecer como organismo y no como un simple amasijo de células; es decir, el verdadero cigoto es capaz de dividirse en dos células diferentes entre sí y diferentes a él. A diferencia de lo que ocurre con cualquier otra célula,

tanto la primera como las sucesivas divisiones del cigoto son asimétricas. Es decir, se acompañan de diferenciación celular, estructural y funcional (32). Se encuentra ya por tanto, en trance de convertirse en un individuo desarrollado, bajo las circunstancias concretas que constituyen sus condiciones de posibilidad. Es en potencia un ser humano desarrollado y ningún embriólogo serio pondría en duda que se trate de un representante de la especie humana; además, la fertilización misma se produce como una concatenación de eventos en la cual cada uno de ellos constituye condición previa para que tenga lugar el siguiente episodio. Esto es lo que Beier llamó «cascada de la fecundación» (33). Sobre la base del genoma específico, puede ser reconocido como embrión humano en cada etapa de este proceso, sin que sea posible establecer un momento del mismo en que se produzca una solución de continuidad: no existe, por ende, la posibilidad de fijar un momento en que sea posible afirmar que a partir de él el embrión comienza a ser un individuo. Si el embrión es un ser humano desde el principio, posee, como tal, dignidad de sujeto y valor de fin en sí mismo; por lo



tanto, no puede ser usado como medio para otros fines. Sin embargo, esta tesis ha sido (y es) puesta en la tela del juicio constantemente, poniendo en entre dicho el fundamento biomédico de la misma.

Se ha utilizado el término "pre-embrión" para designar el estadio desde la fecundación hasta los 14 días (frontera de los 14 días). Uno de los argumentos en que se apoyan para ello es la evidencia incuestionable de varias entidades biológicas posibles que pueden surgir de un cigoto(34). La más importante, sin duda, es la posibilidad de gemelización, por separación total de un solo cigoto. Se plantea con ello la pregunta: ¿cómo es posible que un cigoto humano individual puede producir otro (u otros) seres humanos individuales? A ello puede responderse, en primer lugar, esta diferenciación es, necesariamente, individualizada, ya que el material cromático específico dentro de cada gemelo le pertenece sólo a él; por lo tanto, la gemelización apunta a la realidad de diferenciación individualizada desde la etapa del cigoto y es altamente probable que esté predeterminada en la información genética desde la fusión de los gametos. Desde el punto de vista filosófico, si el individuo vivo no se entiende como algo indivisible, sino como un ser que mantiene invariable su unidad dinámica, el nacimiento de gemelos univitelinos no representa una contradicción para nuestra concepción de individuo\*\*\*\*. No obstante, es necesario continuar la búsqueda de explicaciones positivas que eviten estas dificultades conceptuales.

Por lo que se refiere al desarrollo del sistema nervioso (más concretamente del encéfalo) como criterio para definir el embrión como persona, cabe afirmar que la fase anterior al inicio de la vida cerebral se caracteriza precisamente por las posibilidades de vida latentes en ella. El desarrollo del cerebro es muy lento y gradual en los humanos;

---

\*\*\*\*Para decirlo con el Aquinate, dicha unidad no está pensada como algo estable y rígido, sino como «un proceso dinámico del ser subsistente» (*Conceptus personae pertinet non ad essentiam sive naturam, sed ad subsistentiam essentiae, Summa Theologica*)

se considera que esto se debe al alto grado de su complejidad. De ahí que la integración del cerebro humano (y, en última instancia, de todo el sistema nervioso) requiera la presencia de ciertos precursores orgánicos específicos en etapas embrionarias previas. Así como resulta que el argumento se convierte en uno de gradualidad: ¿Cuál es el precursor cuya presencia se considera suficiente para la posibilidad de la capacidad para la racionalidad?. «Ya que el desarrollo de esta capacidad también es epigenético y no preformista, se puede argumentar que ella nunca existiría en un precursor próximo si no existiera ya en uno remoto» (35). Para concluir con este tema, si la capacidad humana para la racionalidad no existiera ya potencialmente en la etapa primera del desarrollo (es decir, en el cigoto), no podría aparecer espontáneamente en alguna etapa más tardía, no importa cuán integrado se vuelva el cerebro.

En opinión de la Dra. Elena Lugo (18) «el término pre-embrión no designa nada nuevo, sino que suplanta los términos de cigoto, mórula y blastocito, quitándole toda connotación humana, lo cual es insensato desde el punto de vista embriológico. Se trata de una manipulación; pero no de tipo genética sino semántica, para desconceptualizar el status ontológico (ser) del embrión. Un ejemplo de relativismo ético».

No se puede negar que una vida nueva comienza con la fusión del óvulo y del espermatozoide y pertenece a la especie humana, porque de esa realidad microscópica, aparentemente insignificante, no va a nacer una oveja sino un ser humano.

Como expresa el Dr. Efrén Santacruz (36) no debemos acercarnos a su estudio con unas categorías temporales, como si existiera una línea claramente divisoria entre el ser y el no ser humano. No puede romperse todo el maravilloso y admirable proceso del desarrollo embrionario entre un antes (que haría de él una realidad puramente biológica) y un después, que lo introdujera de inmediato en la vida del hombre.

Para que exista un ser humano son necesarias varias premisas:

- La fecundación es el inicio de una nueva vida. El nuevo ser resultante de la misma es miembro de la especie humana. Único e irrepetible y distinto de los demás.

- El óvulo fecundado es un ser vivo, tiene un código genético con todos sus caracteres orgánicos futuros, posee ácidos nucleicos y proteínas y es capaz de sintetizar esos elementos de una manera específica que le diferencia de los progenitores.

- El embrión muestra una autonomía intrínseca y direccional en su desarrollo y, a medida que pasa el tiempo, una complejidad y diferenciación mayor, que viene inscrita en su genoma.

- La ontogénesis es un proceso continuo, sin hiatos; se pasa de un período a otro, existiendo unidad entre los mismos.

El diccionario Océano define el embrión como "el germen de un ser vivo, desde la fecundación del óvulo hasta que es capaz de vida autónoma".

En 1985, el Tribunal Constitucional Español manifestó que: «*La vida humana es un devenir, un proceso, que comienza con la gestación y en el curso del cual una realidad biológica va tomando, corpórea y sensitivamente, configuración humana que termina con la muerte*».

**Suprimir las controversias.**

Tratar de resolver el problema de la escasez de órganos o la reparación de estos in situ por medio de embriones "sobrantes" de las clínicas de fertilización in vitro, pudiéndose desarrollar otras téc-

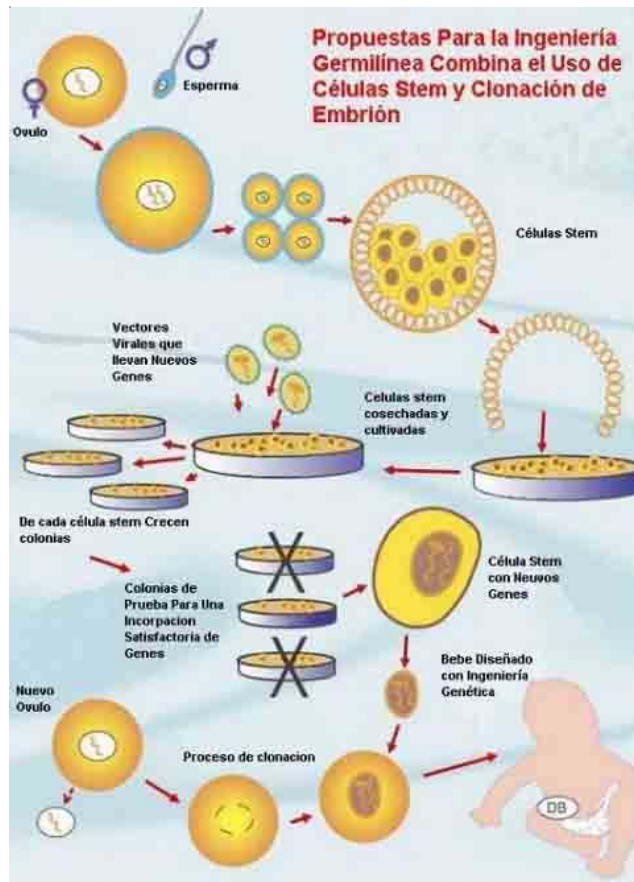
nicas que no tienen este dilema ético, como las células madre adultas, las obtenidas del cordón umbilical, de la placenta y células de la primera dentición, son éticamente inaceptables.

La utilización de células madre adultas ha creado nuevas perspectivas y un futuro prometedor para suprimir las controversias éticas creadas por el uso de células embrionarias.

Las cuestiones que se han ido planteando, afortunadamente, están resueltas; y son, de hecho, una esperanza fundada de curar esas enfermedades graves. En este campo se ha traspasado ya el ámbito de la mera promesa o aspiración utópica. En primer lugar, se cuenta con la presencia, en la sangre y en la médula ósea, en la grasa y en todos los órganos y tejidos de nuestro organismo, con células madre capaces, porque esa es su función propia y natural, de regenerar o sustituir aquellas células destruidas o dañadas. En los tres últimos años, y con una frecuencia casi semanal, ha ido conociéndose cómo son y cómo funcionan estas células propias y, en muchos casos, qué tenemos que hacer para que se sitúen

en su lugar propio y cumplan su función. Pacientes con infarto o con la enfermedad de Parkinson están siendo ya curados con éxito gracias a sus propias células madre. Ciertamente, queda mucho por saber de ellas y de su eficacia a largo plazo; pero hoy por hoy su uso no ha presentado aún ningún problema.

Catherine Verfaillie (37), directora del Instituto de Células Madre de Minnesota (EE.UU.), expresó



refiriéndose a las células madre adultas: "Hemos visto que son capaces de proliferar durante un tiempo indefinido sin "envejecer", ni dañar sus mecanismos de división. También, que pueden generar tejidos de casi cualquier tipo existente en el organismo; de hecho, en laboratorio hemos probado que se convierten en células con características y con función de células hepáticas, neuronales, endoteliales, de hueso, cartílago, tejido graso, músculo cardíaco y esquelético". Muchos trabajos avalan estas palabras.

También las células madre adultas pueden ser utilizadas en la reparación de tejidos, lo que se recoge en diferentes trabajos.

#### **IV.-LAS COORDENADAS DONDE ESTAMOS SITUADOS.**

El espectro de aplicación para regenerar tejidos es muy amplio (21,26,27,28,29,30) y las expectativas muy esperanzadoras, en especial para aquellos que aquejan las enfermedades. Muchos trabajos exponen las aplicaciones clínicas actuales.

En Cuba ya existe experiencia al respecto. Se han realizado cuatro trasplantes de células madre hematopoyéticas a pacientes con corazones infartados (38), en el Instituto de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, en coordinación con el Instituto de Hematología y en un paciente con severa insuficiencia circulatoria periférica en el Hospital Enrique Cabrera (39).

Un gen recién descubierto en el Instituto Nara del Japón (40), ayuda en la especialización de las células. Si faltan neuronas se pide a esas células que inicien su elaboración dirigida. Sin embargo, Fátima Calaveri, bióloga de la Universidad de Pensylvania, niega que exista un gen como tal.

No crear falsas expectativas en los pacientes, es algo que debe acompañar el buen juicio, considerando que se trata de un camino en el cual sólo se han dado los primeros pasos. Los esperanzadores resultados de los implantes de células madre de médula ósea en pacientes que han sufrido infartos agudos deben interpretarse con más cautela, a

la luz de dos recientes estudios estadounidenses efectuados en ratones (41).

Ambos experimentos fueron acometidos de manera independiente por dos equipos de las Universidades de Washington y Stanford, respectivamente. El objetivo fue el de ver si las células madre hematopoyéticas de médula ósea, se transforman en cardiomiocitos. Su resultado fue negativo. El grupo de Stanford observó una mejoría funcional, atribuida a la formación de nuevos vasos sanguíneos.

Otras publicaciones (42) dicen que faltan 5 o 10 años para saber exactamente qué tipo de células se adapta mejor a un tratamiento concreto de una enfermedad. En cuanto a la terapia celular en cardiopatías, aunque no se sabe cómo se produce esa recuperación, parece que no se recupera el miocardio, pero que sí se promueve la formación de nuevos vasos. En los enfermos del sistema nervioso central todavía no se conoce qué células hay que administrar para mejorar la función cerebral.

En cuanto a la Diabetes mellitus, ninguna investigación ha conseguido desarrollar nuevos islotes.

#### **V.- REFLEXIÓN ÉTICA.**

La ciencia y la técnica deben estar al servicio del hombre y no a la inversa. Ambas no pueden, por sí solas, indicar el sentido de la existencia y del progreso humano. Deben tener una finalidad y un límite.

La investigación científica y sus aplicaciones no son neutrales; tienen que ser guiadas y sus criterios orientadores no pueden estar basados en la eficacia técnica, utilidad de unos en detrimento de otros, obtención de lucro, ni de ideologías dominantes. Ambas exigen el respeto incondicional de los criterios fundamentales de la moralidad. La investigación biomédica no debe dejarse manipular por opciones o presiones políticas, o intereses meramente económicos. Ha pasado el tiempo de los discursos demagógicos que usan la sensibilidad de todo buen nacido hacia el dolor ajeno. Si hace unos pocos años pudo haber alguna duda de

la necesidad de estas polémicas y preciadas células, hoy sabemos, con rigor científico, que no hay enfermos cuyas vidas estén dependientes de que se permita legalmente descuartizar embriones para que les sean suministradas, injertadas o inyectadas estas células.

La Ciencia sin la conciencia conduce a la ruina del hombre. Se tiene que humanizar los descubrimientos científicos y su aplicación; si no, existirá un poder ilimitado en manos de un grupo de personas.

Se afirma que la utilización de células embrionarias facilitaría el desarrollo de órganos y salvaría la vida de personas que mueren por no tener un donante. Se habla de algo aún por demostrar; lo que sí es cierto y estaría demostrado, es que disponer del embrión es desechar una vida, destruyéndola para tratar de salvar otras; es desaparecer lo formado para componer lo deformado.

La clonación humana con fines terapéuticos, es decir, con la finalidad de obtener células estaminales humanas de origen embrionario, ha sido (y es en la actualidad) objeto de candentes debates. Sin embargo, para los autores de estas líneas, no ofrece dudas: Está sujeta a los mismos cuestionamientos éticos que la que se realiza con fines reproductivos, porque comporta la instrumentalización y destrucción de embriones humanos. No cabe una separación entre ambas a la hora de realizar un juicio moral y, por tanto, muchos de los argumentos esgrimidos al analizar aquella, tienen la misma validez al aplicarse a esta modalidad: «Ni el qué, ni el por qué ni el cómo, respetan debidamente la dignidad esencial de la persona humana» (43), en ninguna de las dos variantes de la clonación. El embrión, según lo ven los autores de estas líneas, es un ser humano a pleno título y no es lícito programar su nacimiento para convertirlo en piezas de recambio; considerarlo como un simple conjunto de células es una visión totalmente reduccionista desde el punto de vista antropológico.

La investigación científica y la práctica biomédica son ambivalentes. Por muy noble que sea el fin que se persiga, no se justifican todos los medios que se utilicen. Si se toma el ser humano como medio y se le instrumentaliza, se le degrada; la persona siempre es fin, nunca medio. Si se respeta su dignidad como persona, como fin en sí mismo, se le ayuda, se le eleva.

No es fácil dilucidar siempre qué es aquello que es conforme a la naturaleza humana. Por muchos peligros que se puedan prever en la investigación científica, no se puede negar la ciencia. Confiamos siempre en que la seriedad y la racionalidad científica se impondrán.

### **CONCLUSIONES.**

- La clonación reproductiva merece una valoración negativa porque reduce el significado de la reproducción humana.
- La clonación reproductiva implica que algunos hombres puedan tener un dominio total de la existencia de los demás.
- Frenar el proyecto de clonación humana es un compromiso moral.
- La clonación con fines terapéuticos en seres humanos implica modificar o alterar las leyes biológicas que rigen la reproducción de la especie humana.
- La variante «blanda», además de lo anteriormente expuesto, abre el camino para su posterior transformación en la variante reproductiva, pues no hay nada que lo impida, después que la técnica de clonación ha sido puesta a punto.
- No es descabellado suponer que, en este mundo en que vivimos, la «donación» de óvulos e, incluso, de embriones, se convierta en un modo de vida para las mujeres de los sectores menos favorecidos de la población y en un lucrativo negocio para las empresas o instituciones dedicadas a ello.



- Una investigación para estudiar enfermedades y buscarle soluciones no puede, ni ética ni técnicamente, tener como material de partida el que conlleve destrucción de vidas humanas.
- El status moral del embrión humano es, por tanto, el de una persona, y no cabe hacer más distinciones durante el curso de su desarrollo in útero, que aquellas que tienen por objeto el marcar diferencias anatómicas específicas.
- No se puede afirmar que la investigación científica y sus aplicaciones son neutras. Los criterios para evaluarlas no pueden proceder, ni de la simple eficacia de la técnica, ni de la utilidad que pueden reportar a unos a costa de los otros, ni de la ideología dominante. Los criterios fundamentales deben surgir del análisis y evaluación de si tal desarrollo científico está al servicio de la persona, de sus derechos inalienables y de su bien integral.
- El artificioso concepto de "pre-embrión" puede suponer un descargo de conciencia para la manipulación de embriones, pero moralmente es inaceptable, partiendo de que una vez fecundado el óvulo por el espermatozoide, su desarrollo evolutivo dará lugar a un ser humano y no a una oveja u otro animal.
- Un embrión de menos o más de 14 días, implantado en el útero materno o congelado, deseado para procreación o abandonado, es un ser humano que nadie puede arrogarse el poder de matar o de usar como medio, por muchos beneficios que para la humanidad se deriven de ello. Esta no es una cuestión de prejuicios religiosos, sino de elemental sentido humano.
- Desde el momento de la fecundación del óvulo queda inaugurada una vida que no es del padre ni de la madre, sino de un nuevo ser humano que se desarrolla por sí mismo. No llegaría a ser nunca humana si no lo es ya entonces. Debemos estar alertas, porque ayer fue la oveja, pero hoy es el pastor.



## **BIBLIOGRAFIA CITADA**

- 1.- Ferreira, R. Aspectos bioéticos de la manipulación genética y la vida naciente. *Bioética*. 2003; 4(3):7-9.
- 2.- Lejeune, J. En las fronteras de la genética. *Dolentium Hom*. 1994; 25:46-47.
- 3- Santacruz, E. La Antropología fundamenta la Ética. Fundación Tierra Nueva, Editorial. Quito, 2001.
- 4.- Pastor, LM. Consideraciones bioéticas sobre la clonación humana y animal. *Cuadernos de Bioética* 1998, 39:447-58.
- 5.- Lucas, R. *Bioética para todos*. Trillas, México, D.F. 2004.
- 6.- Wilmut, I. et al. Viable offspring derived from foetal and adult mammalian cells. *Nature*, 1997, Feb 27; 385: 811-13.
- 7.- Rifkin J. El supermercado de los seres humanos. 2004 Feb 12. [www.solidaridadnet.com](http://www.solidaridadnet.com).
- 8.- Iañez E. Clonación reproductiva sus dilemas éticos. Departamento de Microbiología e Instituto de Biotecnología. Universidad de Granada.
- 9.- García D, Judez J. La clonación un año más tarde. Instituto de Bioética. Fundación de Ciencias de la Salud. Madrid. 1998. p. 3-5.
- 10.- Barrios, B. Aspectos éticos de la manipulación del patrimonio genético. En: Acosta, J. Ed. *Bioética para la sustentabilidad*. Acuario, La Habana, 2002.
- 11.-Santiago, M. La Etica de la clonación desde una perspectiva personalista. *Cuadernos de Bioética*, 2000; 43:303-30.
- 12.- Cortina, A. *Ética Mínima*. Tecnos, Madrid, 1996.
- 13.- Pontificia Academia Pro Vita: Reflexiones sobre la clonación. *Cuadernos de Bioética* 2000; 43:414-20
- 14.- Taboada, P. Clonación humana. Documentos del Diplomado de Bioética de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 15.- Zubiri, J. *Sobre el hombre*. Alianza Editorial, Madrid, 1986.
- 16.- Lucas, R. *Bioética para todos*. Trillas, México, D.F., 2004
- 17.- Vial JD, Sgrecia E. Reflexiones sobre la clonación. Pontificia Academia Pro Vita.
- 18.- Lugo E. Células estaminales. Cuestión de tecnología genética. *Revista Cuadernos del Centro de Referencia de Bioética Juan Pablo II*. 2003; Sep-Oct:3-6 y Nov-Dic:11-12.
- 19.- Clonación humana terapéutica. *Revista de Derecho y Genoma Humano*. 2000. 12:191-212.
- 20.- Encuentran células humanas pluripotentes en el líquido amniótico. *Diario Médico*. Nueva York. 2003 Jul 1.
- 21.- Aznar J. Alternativas a la utilización de células madre embrionarias. 2004 May 1. [Catholic.net.inc](http://Catholic.net.inc).
- 22.- Científicos aprueban que las células madre del cerebro no son rechazadas por el cuerpo humano. *El Mundo*. EFE. 2003 Jul 14.
- 23.- Nombela C. Medicina regenerativa. Clonación e impacto mediático. *Diario Médico*. Madrid. 2004 Feb 17.
- 24.- Pastor LM. Paradojas y perplejidades a propósito del informe sobre células madre. *Diario Médico*. 2003 Mar 27.
- 25.- Prosper F. Enormes posibilidades de células madre adultas. 2003 Sep 15. [Aryo.net](http://Aryo.net).
- 26.- Células madre adultas para reparar corazones rotos. 2003 Ago 10. [ElMundoSalud.com](http://ElMundoSalud.com).
- 27.- Células madre regeneran corazones infartados. *Acepresa* 130/2. 2002 Oct 2.
- 28.- Células madre adultas regeneran la córnea y corazones infartados. *Acepresa* 67/3. 2003 May 7.
- 29.- Méndez C. La terapia celular cardíaca merece estudios amplios. *Valladolid*. 2004 Mar 30.

- 30.- Primister E, Drazen J. Two fillips for Human Embryonic Stem Cell. 2004 Mar 25. www.nejm.com
- 31.- No hace falta embriones para investigar la diabetes. Aceprensa 4/02. 2002 Ene 9.
- 32.-López Moratalla, N. ¿Qué es y qué no es un embrión humano? Documentos del Diplomado de Bioética de la Pontificia Universidad Católica de Chile.
- 33.- Beier, H.M. 1992. Citado por Rager, G. Embrión-hombre-persona. Cuadernos de Bioética 1997; 31:1048-62.
- 34.-McCormick, R. Who or what is the preembryo? Kennedy Inst. of Ethics J. I:1-15.
- 35.- Cioffi, A. Conferencia dictada en la IV Jornada Anual del Centro de Bioética Juan Pablo II, La Habana, Enero de 2001.
- 36.-Santacruz E. La Antropología fundamenta la ética. Quito: Tierra Nueva; 2001.p.224-230.
- 37.- Las células madre una alternativa real y sin problemas éticos. Aceprensa 86/02 2002 Jun 19.
- 38.- Collazo V. Corazones rejuvenecidos. Orbe. La Habana. 2004 Mar 20 al 26.
- 39.- De la Osa J.A. Salva pierna de un paciente autotrasplante de células madre. Granma. La Habana. 2004 Mar 13.
- 40.- Gen maestro no destruirá embriones. El Mercurio. Chile. 2004 May 1.
- 41.- Fernández F. Las células madre de médula ósea, no regeneran tejidos infartados, según experimentos en ratones. ABC. 2004 Mar 22.
- 42.- Simón C. Faltan 10 años para conocer el potencial de las células madre. Diario Médico 2004 Jun 1.
- 43.-Taboada, P. Op. cit.