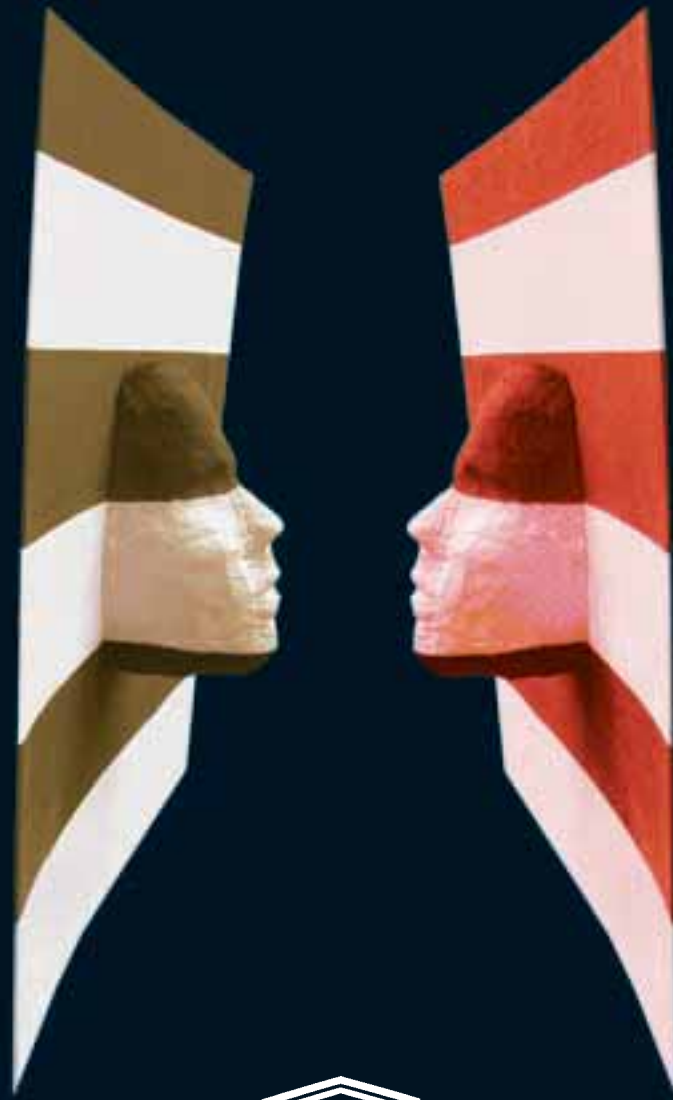


# LA CLONACIÓN HUMANA

CUESTIONES ÉTICAS



LA  
CLONACIÓN  
HUMANA

CUESTIONES ÉTICAS



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA

Diseño gráfico (folleto): Jérôme Lo Monaco  
Diseño gráfico (cubierta): Marion Lo Monaco

---

#### Créditos de fotografías

Página 8  
Imagen de transferencia nuclear, © Roslin Institute

Página 9  
La oveja clonada "Dolly" y su madre portadora, © Roslin Institute

Página 10  
Gato clonado "CC", © Universidad A&M de Texas, Colegio de Medicina Veterinaria  
Mula clonada "Idaho Gem", © Phil Schofield/Universidad de Idaho  
Cerdos clonados, © Revivicor, Inc. (Antiguamente PPL Therapeutics, Inc.), Blacksburg, Virginia  
Ratones clonados, © Universidad de Hawaii  
Terneras clonadas, © Universidad de Tennessee  
Conejos clonados por el equipo de investigación de Jean-Paul Renard, © INRA/Bertrand Nicolas

---

Ilustraciones: Jérôme Lo Monaco

---

#### Información adicional

Secretaría de la Sección Bioética  
División de Ética de la Ciencia y la Tecnología  
Sector de Ciencias Sociales y Humanas  
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)  
1, rue Miollis, 75732 Paris Cedex 15, Francia  
Tel. 33 (0)1 45 68 37 81  
Fax. 33 (0)1 45 68 55 15  
<http://www.unesco.org/bioethics>

---

Publicado en 2004 por la  
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
7, place de Fontenoy F-75352 Paris 07 SP

---

© UNESCO 2004  
*Printed in France*

SHS-2006/WS/19

---

## Í N D I C E

---

Prefacio del Director General	5
Breve historia de la clonación	7
Avances recientes en la investigación sobre clonación de animales	10
¿Cuáles son las cuestiones éticas relativas a la clonación humana?	11
La clonación con fines de investigación, ¿difiere de la clonación reproductiva?	13
Las células madre adultas, ¿pueden sustituir a las células madre embrionarias?	16
La clonación y la comunidad internacional	17
El debate en curso sobre cuestiones éticas	20
Bibliografía complementaria y recursos útiles	20

---

En el nuevo siglo que comienza no ha disminuido ni el ritmo de la investigación ni el de los descubrimientos científicos. Las publicaciones académicas y los medios de comunicación nos informan, prácticamente todos los días, de nuevos descubrimientos de gran alcance que parecen llegar más allá de lo que nunca se hubiera creído posible, que penetran en el núcleo mismo del universo y desvelan la esencia de lo que constituye el ser humano.

Pocos descubrimientos ejemplifican esos arrolladores avances mejor que la clonación, es decir, la replicación en laboratorio de una cadena de ADN, que se utiliza para producir un ser idéntico. De repente, conceptos y prácticas que, hace tan sólo una generación o dos, pertenecían al campo de la ciencia ficción, se hacen rápidamente realidad.

Sin embargo, de la mano de un progreso científico tan rápido surge la reflexión y a menudo la preocupación acerca de su utilización adecuada. Se plantea constantemente la pregunta de hasta dónde se debe permitir que avance la práctica de la clonación.

La comunidad internacional ha establecido con éxito algunas directrices éticas por medio de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, aprobada por la Conferencia General de la UNESCO en 1997, y que la Asamblea General de las Naciones Unidas hizo suya al año siguiente. Ese documento alcanza el meollo de la cuestión cuando afirma que la vida humana tiene un valor intrínseco. Establece, además, que “No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos”.

Si bien cada país ha de ser quien determine en su sociedad los límites adecuados que se hayan de fijar para la clonación, es mucho lo que se puede adelantar mediante el debate y la reflexión a nivel internacional. Comprensiblemente, las instancias decisorias, los científicos y los expertos en bioética han asumido un papel destacado en los debates relativos a la clonación y a las cuestiones éticas básicas que la clonación plantea a la humanidad. Otras corrientes de opinión, sin embargo, incluidas las del público en general, también se interesan en gran medida por un debate ético más amplio y desean con frecuencia saber más.

Corresponde a la UNESCO, depositaria de un mandato ético que sigue siendo único en el sistema de las Naciones Unidas, permanecer vigilante en esta cuestión, controlar la dirección que toma la investigación y proporcionar a los gobiernos, a las instancias decisorias, a la comunidad científica y al público en general la información precisa y fidedigna que han de necesitar cuando tomen decisiones sobre la clonación. También corresponde a la Organización trabajar con todos los interesados pertinentes y ayudarles a adecuar los rápidos avances científicos a los valores éticos que todos atesoramos.

Es un placer para mí, en consecuencia, presentar este folleto explicativo, que traza las principales fases del desarrollo de las ciencias de la clonación y describe los esfuerzos realizados para entender lo que puede ser una nueva y amplísima frontera para las ciencias biológicas.



Koichiro Matsuura  
Director General de la UNESCO

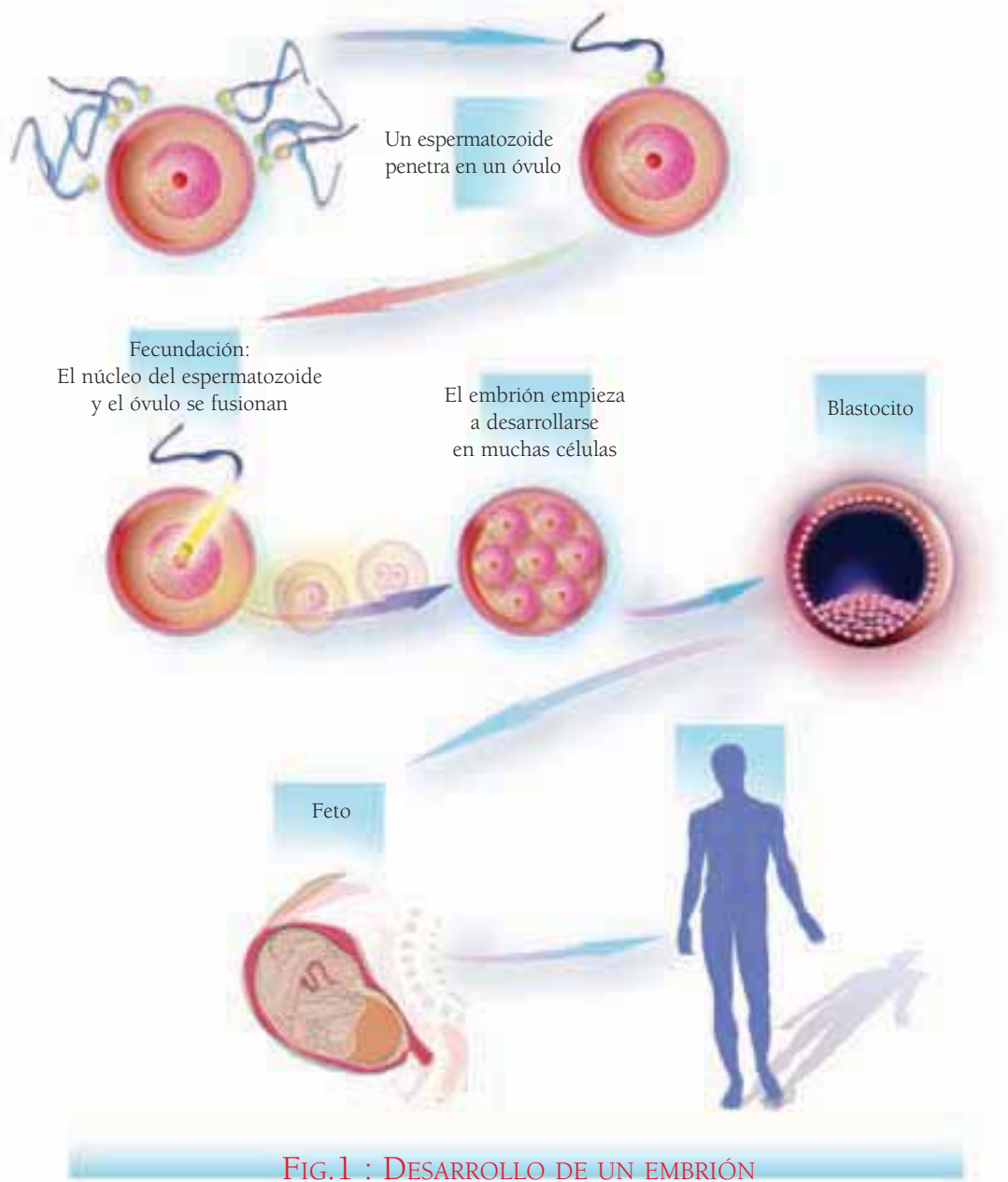
## BREVE HISTORIA DE LA CLONACIÓN

Puede parecer que la clonación es un fenómeno de laboratorio relativamente reciente, pero la palabra misma viene de la antigüedad, del término griego κλων, que significa “retoño”. A principios del siglo XX se utilizó primero para designar injertos vegetales. “Clon”, a la larga, pasó a utilizarse también para microorganismos. Más adelante, hacia los años setenta, empezó a designar a un ser humano o a un animal viable generado por un progenitor único. En los últimos años, clonación ha venido a indicar cualquier copia artificial, genéticamente idéntica, de una forma de vida ya existente.

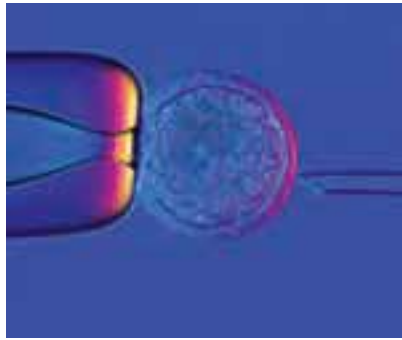
¿En qué se diferencia la clonación de la reproducción natural? Muchos organismos, incluidos los seres humanos, son resultado de la reproducción sexual. Es decir, el óvulo femenino es fertilizado por el espermatozoide masculino, formándose un embrión (fig. 1). La estructura genética del embrión -los pares de sustancias químicas que determinan las características humanas- está localizada en los cromosomas<sup>1</sup> que se encuentran en el núcleo de todas las células embrionarias. El nuevo organismo recibe la mitad de sus genes del óvulo materno y la otra mitad del espermatozoide paterno.

En la clonación por transferencia nuclear, por otra parte, se extrae el núcleo del óvulo mediante un procedimiento microscópico de laboratorio y se reemplaza por el núcleo de una célula del donante, que contiene, los genes únicos de ese individuo. En consecuencia, el óvulo, que se transforma en

<sup>1</sup> Cromosoma – Estructura filamentososa que se encuentra, en un número que oscila de varios a muchos, en el núcleo de células (eucariotas) vegetales y animales. Los cromosomas están compuestos de cromatina y llevan los genes en una secuencia lineal; son éstos los que determinan las características individuales de un organismo. *A Dictionary of Biology*. Oxford University Press, 2000. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 10 de octubre de 2003 <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t6.000855>>



**foto 1.** Imagen de transferencia nuclear: El núcleo del óvulo se extrae por medio de un procedimiento microscópico en el laboratorio y se reemplaza con el núcleo de la célula de un donante.



embrión, contiene, sólo los genes del donante (*foto 1*). El organismo clonado es casi una copia genética de su “progenitor” único, (de 0,05% a 0,1% de los genes se hallan en componentes citoplasmáticos<sup>2</sup> como las mitocondrias<sup>3</sup>), en lugar de una combinación genética aleatoria de dos progenitores.

La etapa pionera de la clonación se remonta a 1952, gracias a los trabajos de los biólogos Robert Briggs y Thomas King en Filadelfia. La comunidad científica ya conocía la existencia de la clonación natural en algunas formas de invertebrados (organismos sin estructura vertebral). Una lombriz de tierra, por ejemplo, dividida en dos, puede regenerarse hasta formar un individuo completo. Pero la clonación de vertebrados mediante la intervención humana parecía una empresa mucho más compleja. Briggs y King decidieron experimentar con batracios. Abordaron la tarea mediante la utilización de la “transferencia nuclear somática”, un método cuya teoría fue por vez primera expuesta en sus rudimentos en los años treinta por el embriólogo alemán Hans Spemann, que había trabajado en el laboratorio con salamandras. Este procedimiento implica la extracción del núcleo de una célula somática<sup>4</sup> y su inserción en un óvulo “enucleado”<sup>5</sup> no fecundado (*fig. 2*).

<sup>2</sup> **citoplasma:**

Sustancia gelatinosa que rodea el núcleo de una célula. *Concise Medical Dictionary.* Oxford University Press, 2002. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 10 de octubre de 2003. <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t60.002431>>

<sup>3</sup> **mitocondria** – (condriosoma):

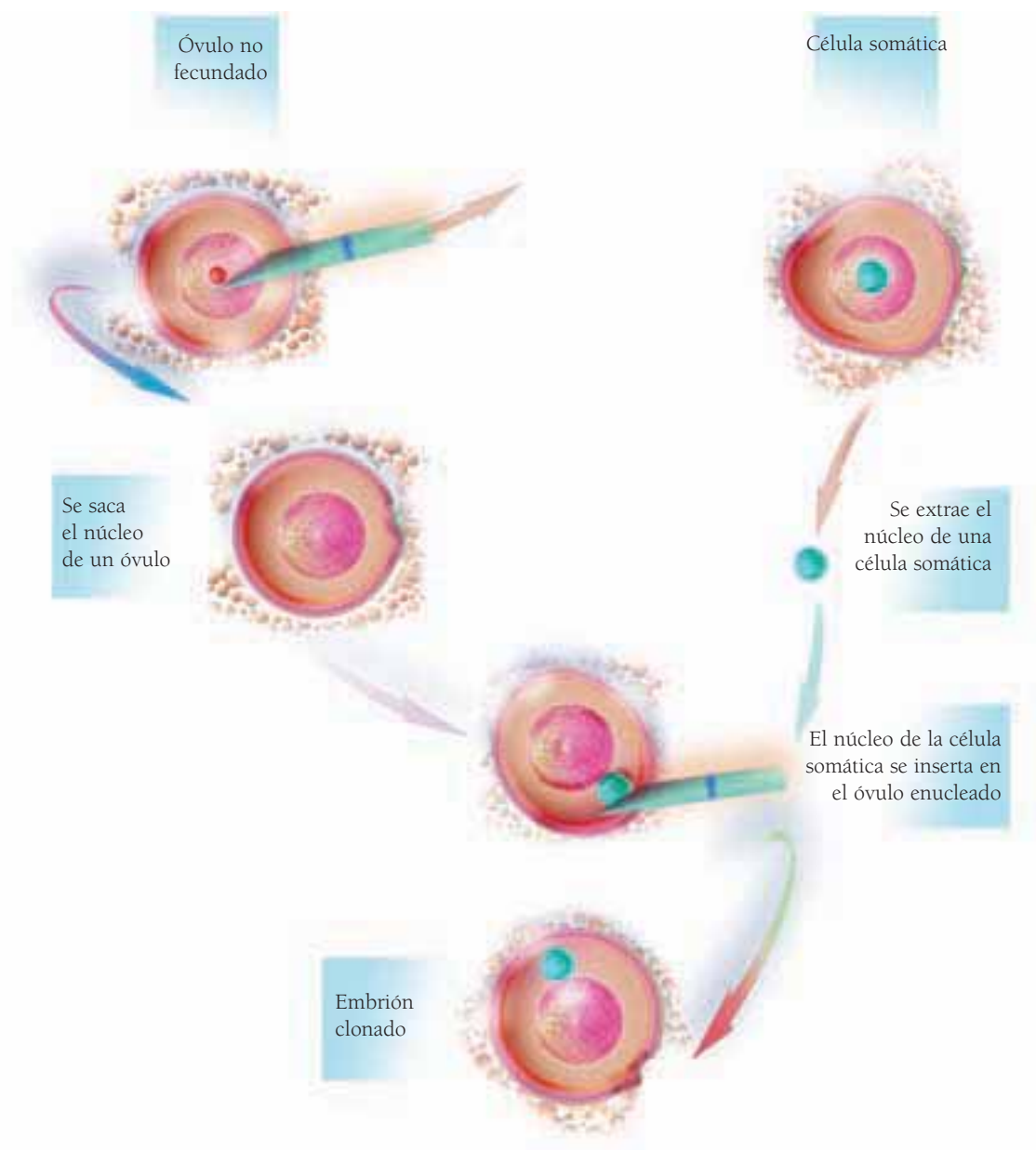
Estructura, que, en número variable, se encuentra en el citoplasma de toda célula, y es el lugar de producción de su energía. Las mitocondrias contienen ATP (trifosfato de adenosina) y los las enzimas que intervienen en las actividades metabólicas de la célula, y también su propio ADN; los genes mitocondriales (que en los seres humanos codifican 13 proteínas) se heredan por línea materna. Cada mitocondria se halla limitada por una doble membrana, y la interior está doblada hacia adentro para formar salientes (crestas). *Concise Medical Dictionary.* Oxford University Press, 2002. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 10 de octubre de 2003. <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t60.006317>>

<sup>4</sup> **célula somática:**

Cualquier célula de un organismo que no sea una de las células reproductoras. *The Concise Oxford Dictionary.* Oxford University Press, 2001. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 11 de octubre de 2003. <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t23.053122>>

<sup>5</sup> **enuclear:**

Extraer el núcleo de (una célula). *The Concise Oxford Dictionary.* Oxford University Press, 2001. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 10 de octubre de 2003. <<http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t23.018458>>



**FIG.2 : CLONACIÓN MEDIANTE TRANSFERENCIA NUCLEAR DE CÉLULA SOMÁTICA (SCNT).**

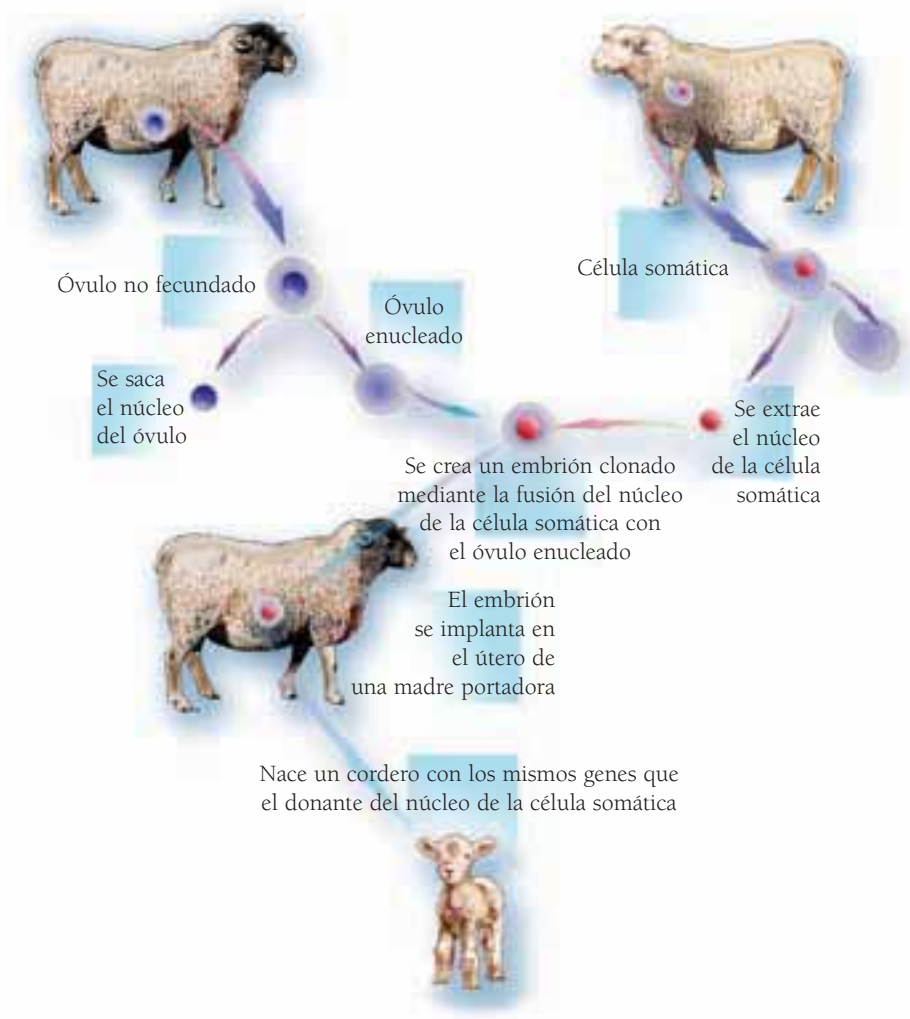
El núcleo trasplantado empieza entonces a dividirse y a multiplicarse, como en el caso de una célula normal, aunque sin perder su especial identidad genética. Cuando Briggs y King lograron por vez primera clonar renacuajos, lo hicieron trasladando núcleos de células embrionarias a óvulos enucleados. Sin embargo, cuando utilizaron núcleos procedentes de células más avanzadas, la tasa de supervivencia de los embriones con trasplante nuclear decreció. Lo cual sugería que a medida que los embriones pasaban a estar formados por células diferenciadas, se producía en los genes un cambio irreversible y era imposible reactivarlos. Si tal era el caso, sería imposible crear un clon, una copia genética de un animal adulto, mediante la utilización de sus células somáticas. Esa teoría quedó invalidada cuando el biólogo británico John Gurdon clonó con éxito un renacuajo a partir de una célula somática, probando así que es posible reactivar un embrión desarrollado o unas células diferenciadas y producir una nueva vida.

Realizar la misma hazaña con mamíferos, sin embargo, parecía un salto a otra dimensión, dado que clonar a un mamífero implicaba procedimientos técnicamente más complicados que en el caso de los anfibios. En particular, porque la obtención de óvulos de mamíferos es más difícil que la de batracios, dado que los óvulos son muchos menos abundantes y que su extracción requiere el recurso a procedimientos invasivos. Los embriones clonados han de trasplantarse luego a un útero y provocar un embarazo para obtener así un clon de mamífero. En consecuencia, durante muchos años, la clonación de especies más complejas, como los mamíferos, parecía una posibilidad remota y, en gran medida, sólo de interés para la comunidad científica.



*foto 2.* El primer mamífero clonado del mundo; la oveja Dolly (izquierda) y su madre portadora (derecha).

Pero esa situación cambió bruscamente a comienzos de 1997 cuando un equipo escocés anunció el nacimiento, el año anterior, de Dolly, que había sido clonada a partir de una oveja adulta (*foto 2*). Este singular avance biológico se convirtió en noticia de primera plana en todo el



**FIG.3 : CLONACIÓN DE OVEJAS CON FINES REPRODUCTIVOS**



mundo y pareció abrir perspectivas de un nuevo mundo biomédico, de consecuencias incalculables. El nacimiento de Dolly, que fue obra del doctor Ian Wilmut, investigador veterinario, y de sus colegas del Roslin Institute, echó por tierra el convencimiento de que las células de mamíferos adultos no se podían utilizar para lograr una copia genética. El grupo de Wilmut en Edimburgo utilizó una versión actualizada de la tecnología Briggs-King, ulteriormente perfeccionada por el biólogo británico John Gurdon.

Para crear a Dolly, el grupo de Wilmut utilizó el núcleo de una célula mamaria “inactiva” de una oveja blanca Finn Dorset, es decir, una célula que había dejado de dividirse, al haber sido previamente privada de nutrientes. A continuación se implantó el núcleo a través de la zona pelúcida protectora en un óvulo (no fecundado) enucleado de una oveja de raza Scottish Blackface, y una mínima descarga eléctrica ayudó a realizar la fusión con el citoplasma del óvulo. Después de muchos intentos fallidos, los investigadores lograron obtener un blastocito que empezó a dividirse normalmente y que a su vez se implantó en una madre portadora de raza Scottish Blackface. Al cabo de un periodo normal de gestación de unos cinco meses, nació Dolly (fig. 3). Las pruebas genéticas demostraron que se trataba de un clon, y Dolly se convirtió en un símbolo internacional.

## AVANCES RECIENTES EN LA INVESTIGACIÓN SOBRE CLONACIÓN DE ANIMALES

A partir de Dolly, la clonación de distintas especies de mamíferos ha producido abundantes resultados. Cerdos, ovejas, vacas, gatos, roedores y, muy recientemente, una mula han sido clonados con éxito (aunque no se ha logrado con simios) (foto 3). La mula clonada ha recibido atención especial dado que esa especie -un híbrido de caballo y asno- es de ordinario estéril. Curiosamente, la clonación no siempre se traduce en un doble visual exacto, como en el caso de un gato común clonado en 2001 cuyo pelaje es de color distinto al de su donante genético. Varios genes situados en el cromosoma X intervienen en la coloración del pelaje del gato, y algunos de esos genes se desactivan, de manera aleatoria, durante el desarrollo embrionario en el caso de las gatas, dado que tienen dos cromosomas X. Por consiguiente, aunque procedan del mismo donante, algunas células producirán un pelaje negro si los otros genes de la coloración se inhiben, y otras se traducirán en un pelaje anaranjado cuando se inserten en un óvulo enucleado y den origen a un gatito.

La finalidad principal que se persigue con el desarrollo de técnicas de clonación animal es facilitar la manipulación genética de los animales. Tradicionalmente, el nuevo ADN destinado a modificar los genes animales sólo se puede insertar en embriones muy jóvenes, de ordinario en el estadio de una o dos células. Que esos genes se incorporen a los embriones depende, sin embargo, simplemente de la casualidad. La tasa de éxitos es, por consiguiente, muy reducida y el método consume mucho tiempo. Gracias a las técnicas de clonación, el ADN se añade a miles o millones de células cultivadas in vitro. Resulta entonces factible detectar qué células han incorporado el ADN que se les inserta. A continuación, los técnicos pueden transferir el núcleo de tales células a óvulos enucleados para producir embriones que contengan el ADN modificado.

Por lo tanto, la clonación animal también interesaría a algunas industrias alimentarias y farmacéuticas si se pudiera traducir en productos comercializables de alta calidad constante, como leche o carne o si, mediante manipulación genética, se pudieran generar proteínas terapéuticas de la leche de cabra o de vaca o de las claras de los huevos de gallina (actividad denominada de ordinario “farmicultura”), o incluso órganos de cerdo trasplantables a seres humanos sin que se produjera rechazo inmunitario. En 1997, una empresa de biotecnología, PPL Therapeutics Inc., en colaboración con el Roslin Institute, consiguió el clon “Polly”, una oveja

foto 3:

Gato clonado CC: CC, el primer gato clonado, tiene un carácter y una coloración de pelaje muy distintos de su donante genético.



Mula clonada: “Idoho Gem”, el primer équido clonado



Cerdos clonados: Algunas investigaciones se centran en clones de cerdos como suministradores de órganos para trasplantes a seres humanos.



Tres generaciones de ratones creados mediante clonación



Terneras clonadas: De una sola vaca adulta de raza Jersey nacieron vivas diez terneras clonadas.



Conejos clonados: Los conejos y otros animales clonados pueden ser útiles para investigar las causas de enfermedades en seres humanos.



producida a partir de una célula embrionaria que había sido transformada genéticamente. Polly segrega en la leche una proteína que coagula la sangre humana, lo que es útil para el tratamiento de la hemofilia. Dado que aún no se han establecido normas internacionales para reglamentar técnicas de esas características, en distintos lugares han surgido iniciativas de clonación no humana.

Las noticias de los éxitos en la clonación de animales han atraído el interés del público, pero los científicos están lejos de controlar perfectamente los resultados. Las tasas de éxito en la producción de embriones clonados depende de las especies y de los tipos de células utilizados, pero siguen siendo, en general, muy bajas. Incluso cuando se logran nacimientos, se observa en los animales clonados muchas anomalías y defectos, entre otros el conocido como Síndrome de la Cría Grande (Large Offspring Syndrome). Los animales clonados son a menudo demasiado voluminosos para un parto normal, y la placenta crece de manera anormal.

Tales defectos no están plenamente explicados todavía, pero una de las posibilidades es que un núcleo extraído de una célula somática quizá no esté adecuadamente reprogramado para convertirse en un descendiente normal. Según algunos científicos, esos defectos de la técnica de clonación se solucionarán con el avance de la investigación. Otros argumentan que la clonación de un vástago completamente sano es en último término imposible y que incluso animales clonados que parecen sanos pueden padecer defectos genéticos.

---

## ¿CUÁLES SON LAS CUESTIONES ÉTICAS RELATIVAS A LA CLONACIÓN HUMANA?

---

La posibilidad de la clonación humana ha estimulado desde antiguo la imaginación popular, incluso en el mundo del espectáculo. Así por ejemplo, una novela de suspense, *Los niños del Brasil*, anteriormente adaptada al cine por Hollywood en 1978, describía a un criminal de guerra nazi que organizaba una colonia de jóvenes “clones” de Hitler. Para muchos otros, la clonación contiene sugerencias de inmortalidad o de eugenesia de cadena de montaje. Fraudes, afirmaciones disparatadas y conjeturas de los medios de comunicación se han inmiscuido en el debate sobre la clonación, a veces con más fundamento en la pura ciencia ficción que en experimentos científicos reales. Dolly añadió ímpetu a las conversaciones -y a la preocupación- acerca de la clonación humana.

En este debate participan científicos, legisladores, dirigentes religiosos, filósofos y organizaciones internacionales, pero no siempre de manera armoniosa. Por lo que respecta a la clonación “reproductiva” -con el propósito de obtener un bebé que sea una copia genética-, se ha llegado al acuerdo general, aunque sin unanimidad absoluta, de que no es ética. Wilmut en persona explicó al Congreso de los Estados Unidos que la clonación de un mamífero implicaba una tasa muy elevada de fracasos, dado que de sus 277 embriones “reconstruidos”, sólo 29 se implantaron en ovejas y sólo uno se desarrolló con éxito. “Experimentos similares con seres humanos serían por completo inaceptables”, concluyó Wilmut.

Las tasas elevadas de fracasos (más del 90 por ciento) y la alta morbilidad de la clonación animal indican de manera convincente que no es aplicable a los seres humanos. Por añadidura, los animales clonados presentan, al parecer, tasas elevadas de deformidad y discapacidad. La misma Dolly fue finalmente sacrificada en 2003, a la edad de seis años y medio, si bien muchas ovejas llegan a vivir más de 10. Dolly había contraído una enfermedad pulmonar progresiva, que de ordinario se presenta en ovejas de más edad, así como artritis prematura. Algunos expertos en clonación han emitido en consecuencia la hipótesis de que los seres humanos clonados necesitarían operaciones para reemplazarles las caderas ya en la adolescencia y podrían estar aquejados de senilidad hacia los 20 años.

Las ramificaciones éticas de la clonación, sobre todo en lo que respecta a los seres humanos, no parecen facilitar el establecimiento de unos límites claros. Incluso aunque con el tiempo se resuelvan los problemas técnicos de la clonación, muchas preguntas siguen sin respuesta. ¿Qué razones hay para permitir o prohibir la reproducción de niños mediante clonación? ¿Debe utilizarse la clonación en el caso de parejas estériles o de parejas de homosexuales que deseen tener descendencia biológica? ¿Qué percepción de la vida tendrá un niño nacido por reproducción asexual?, ¿La de individuo único o, por el contrario, la de un “prisionero” genético? Un niño clonado, ¿es sencillamente un gemelo de su donante genético, con interposición de cierto lapso temporal? ¿Deben escoger los



progenitores las características de un hijo futuro, como es posible mediante la clonación? Ésas y otras cuestiones similares preocupan ahora a científicos y a expertos en bioética que temen que los procedimientos de clonación puedan poner en peligro la identidad humana (Recuadro 1).

La comunidad mundial dio una respuesta cuando, en el artículo 11 de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (1997), elaborada por la UNESCO, declaró que la clonación humana es contraria a la dignidad humana. En la sección C de la Declaración, “Investigaciones sobre el genoma humano”, se afirma “No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos...”

**Recuadro 1 :**  
**Cuestiones éticas relativas a la clonación para la reproducción de seres humanos**

- Seguridad técnica y médica
- Debilitamiento del concepto de reproducción y de familia
- Relaciones ambiguas de un hijo clonado con el progenitor
- Confusión sobre la identidad personal y daño al desarrollo psicológico de un clon
- Preocupación acerca de prácticas eugenésicas
- Conflicto con la dignidad humana
- Fomento de tendencias hacia bebés de diseño y mejoramiento humano

Después de cuidadosas consideraciones, varios países han aprobado recomendaciones y normas legales sobre la clonación humana con fines de reproducción. En Francia, el Comité consultivo nacional de ética para las ciencias de la vida y de la salud (CCNE - *Comité consultatif national d'éthique pour les sciences de la vie et de la santé*) se ocupó de dilemas fundamentales cuando en 1997 rechazó la clonación humana con fines de reproducción: “La idea de que la perfecta semejanza genética lleve por sí sola a una perfecta semejanza psíquica está desprovista de todo fundamento científico”, afirmó el Comité, añadiendo que la clonación humana con fines de reproducción provocaría “una tremenda perturbación de las relaciones entre identidad genética e identidad personal en sus dimensiones biológica y cultural” (Opinión N° 54, “Respuesta al Presidente de la República Francesa sobre el tema de la clonación con fines de reproducción”, abril de 1997). Otras naciones manifestaron su acuerdo, y se citaron los riesgos evidentes que implicaban las operaciones de clonación, sobre todo para madres y bebés.

El Consejo japonés para la Ciencia y la Tecnología manifestó que la clonación humana carecía de utilidad que recomendara su práctica, y añadió que las aplicaciones médicas que utilizaran células humanas obtenidas mediante la clonación “podían llevar a la reproducción de seres humanos y a la violación de los derechos humanos” (Informe final para solicitar la

reglamentación jurídica de la producción de seres humanos mediante la tecnología de clonación, noviembre de 1999). Además, el comité japonés de expertos concluyó que la reproducción asexual mediante clonación destruiría el concepto de familia en su sociedad.

En los Estados Unidos, el estudio realizado en 2002, “Clonación humana y dignidad humana”, del Consejo Asesor de Bioética del Presidente, señaló que los intentos de clonar un ser humano no serían éticos “en este momento” debido a “razones de seguridad y a la posibilidad de acarrear daños a los participantes”. Según el Informe, otros muchos motivos podrían excluir tal vez de modo definitivo la aceptabilidad de la clonación humana: “La idea de la clonación plantea problemas sobre identidad e individualidad, sobre el significado de tener hijos, sobre las diferencias entre procreación y manufactura, y sobre la relación entre generaciones”. Estas conclusiones parecen pronosticar que el debate acerca de la moralidad de las ciencias biológicas y de la clonación se prolongará durante muchos años en el futuro.

En Túnez, el Comité nacional de Ética Médica examinó en 1997, a petición del Ministro de Sanidad, la cuestión de la clonación con fines de reproducción y concluyó que se debería prohibir toda tecnología de clonación humana. El Comité consideró esa práctica como debilitadora del concepto de reproducción humana y de la dignidad de los seres humanos, además de una puerta abierta a toda clase de abusos.

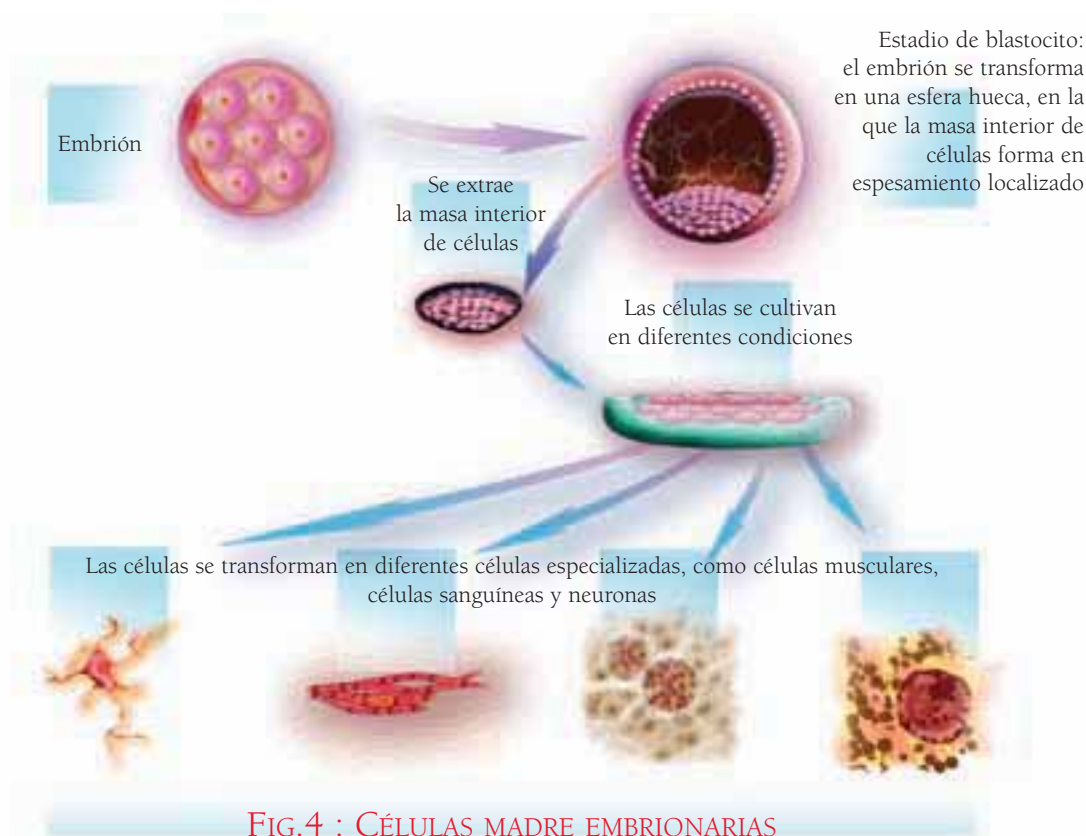
Alrededor de 30 países, entre los que figuran Alemania, Australia, Colombia, Costa Rica, Dinamarca, España, Georgia, Japón, Letonia, Noruega, Perú y Reino Unido han promulgado ya diversas leyes que prohíben la clonación con fines de reproducción.

## LA CLONACIÓN CON FINES DE INVESTIGACIÓN, ¿DIFIERE DE LA CLONACIÓN PARA LA REPRODUCCIÓN?

Por otra parte, desde el nacimiento de Dolly, los investigadores biomédicos han dirigido su atención hacia la clonación experimental, denominada “terapéutica”, centrándose en el uso de la técnica de clonación para obtener células madre embrionarias<sup>6</sup> destinadas a la investigación y, en potencia, con fines terapéuticos. Dado que el adjetivo “terapéutico” sugiere la posible aplicación beneficiosa de la clonación, lo que en el momento actual parece completamente injustificado, sería más correcto cambiar esta connotación positiva y utilizar una terminología más neutral, a saber, clonación con fines de investigación. En el caso de la clonación para la reproducción, el objetivo de la transferencia del núcleo de una célula somática es crear un embrión con la misma información genética que su progenitor e implantar ese embrión en un útero para generar un embarazo y, a partir de ahí, producir un bebé. La meta de la clonación con fines de investigación, sin embargo, es crear un embrión de la misma manera que en el caso de la clonación para la reproducción, pero sin producir un bebé y sólo con el fin de obtener células madre embrionarias que contengan las mismas características genéticas que el progenitor. Inevitablemente, el embrión se destruye durante ese proceso.

Las células madre embrionarias de seres humanos, aisladas por primera vez en 1998, se describen esencialmente a veces como células “en blanco” en los seres humanos, con potencialidad para transformarse prácticamente en cualquier tipo de tejido orgánico (Recuadro 2). Al separar parte de la masa celular interna del embrión en el estadio de blastocito, esas células se pueden cultivar para producir células madre pluripotentes, con capacidad para transformarse en sangre, músculo y otras muchas clases de tejidos y órganos del cuerpo (fig. 4).

<sup>6</sup> Célula madre embrionaria células embrionarias cultivadas que pueden proliferar indefinidamente y diferenciarse formando muchos tejidos diferentes. McLaren A. et. al., "Ethical eye: Cloning", Council of Europe Publishing, Estrasburgo, 2002



Muchos biólogos médicos consideran este campo extraordinariamente prometedor para futuras curaciones, dado que las células madre embrionarias pueden “crecer” de manera sistemática en discos de Petri en el laboratorio. Se podría, por ejemplo, transformar una célula madre, mediante procedimientos de clonación en el laboratorio, en una célula sanguínea o en una célula de músculo cardíaco, para inyectarla en el corazón de un enfermo cardíaco, con el fin de corregir una disfunción. De esa manera,

los investigadores esperan, a la larga, utilizar estas células versátiles para vencer enfermedades crónicas o degenerativas, como la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer o la diabetes, que padecen millones de personas.

Una fuente de células madre son los embriones creados por laboratorios de fecundación in vitro. Una vez que las parejas con problemas de infertilidad han concebido a sus bebés, los embriones “sobrantes” se pueden conservar en nitrógeno líquido y, en algunos países, utilizarse para investigación con el consentimiento informado de la pareja. En los laboratorios existen miles de esos embriones congelados (unos 400.000 sólo en los Estados Unidos, según un estudio concluido en mayo de 2003). También en los Estados Unidos, donde se lleva a cabo la investigación más intensa sobre células madre embrionarias, la política actual del gobierno dicta que los biólogos que trabajan en laboratorios financiados federalmente utilicen las células madre más antiguas, de embriones destruidos antes del 9 de agosto de 2001. Recientemente, muchos de esos investigadores han señalado que la citada norma limita sus resultados, puesto que no pueden poner a prueba nuevos métodos de derivar o de cultivar células madre. Trabajos recientes indican, por ejemplo, que células madre de embriones de 5 días se pueden transformar más fácilmente en distintas clases de células y resultar útiles en el tratamiento de enfermedades cardíacas, lesiones de médula espinal y otras dolencias.

Por otra parte, las células madre que provienen de embriones sobrantes pueden provocar rechazo inmunitario cuando se trasplantan a un paciente, de manera muy parecida a lo que sucede con trasplantes de órganos recibidos por terceras personas. Si las células o tejidos que se han de trasplantar a un enfermo provienen del mismo paciente, tales problemas no se presentan. Por este motivo, algunos investigadores creen, que la clonación con fines de investigación ayudaría a evitar el rechazo inmunitario, dado que las células que se obtendrían del embrión, y que se cultivarían para obtener células o tejidos, serían genéticamente idénticas a las del paciente (fig.5).

Un importante problema ético cuando se llevan a cabo investigaciones sobre clonación y sobre células madre embrionarias gira en torno al estatus moral de los embriones. Su utilización ha provocado objeciones por parte de quienes se oponen al aborto por motivos morales, religiosos o de otro tipo y por quienes se oponen a cualquier investigación que comporte la destrucción de un embrión humano. El argumento moral en este caso es que a los embriones se los debe proteger desde el instante de la concepción, puesto que ése es el momento en que empieza a existir una nueva entidad humana que, potencialmente, y en las circunstancias adecuadas, se convertirá en un ser humano único. Dado que a los seres humanos no se los debe sacrificar por ningún motivo, no se podría justificar la destrucción de embriones por razones de investigación.

Un argumento moral distinto sostiene que los embriones merecen protección y cierto respeto, pero no en la misma medida que los bebés plenamente desarrollados. Desde ese punto de vista, el estatus moral de los embriones cambia de manera gradual a medida que se desarrollan y, una vez nacidos, les corresponde el disfrute de plenos derechos y de protección en tanto que seres humanos. El estatus moral de un embrión no sería absoluto sino relativo a otros bienes morales. En consecuencia, cuando el estatus de un embrión, en un determinado estadio de desarrollo, se compara con el principio moral de aliviar el sufrimiento, sería posible justificar la destrucción de embriones para proporcionar tratamiento a enfermos. Este argumento permite justificar la investigación con embriones para fines terapéuticos, aunque el alivio del sufrimiento sea por el momento sólo hipotético.

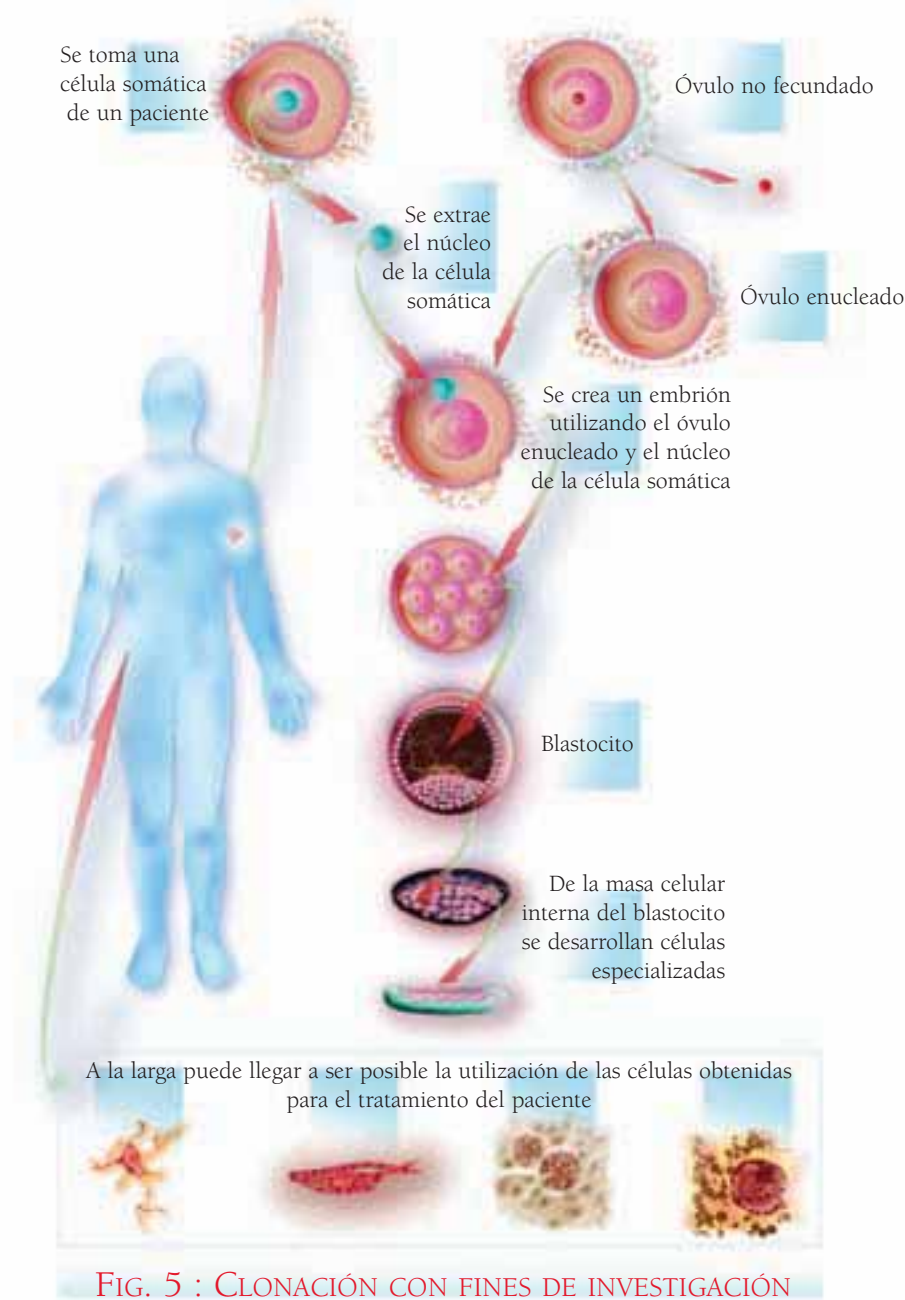
Un tercer tipo de argumento moral señala que existen determinados hitos en el desarrollo embrionario que cambian el estatus de los embriones. Así por ejemplo, un embrión en un estadio muy temprano de desarrollo se puede convertir tanto en un individuo como en varios, en el caso de gemelos idénticos, porque cada célula embrionaria tiene el potencial, si se la separa, de convertirse en feto. Pero transcurrido cierto periodo de tiempo, un embrión no puede ya convertirse en más de un individuo porque sus células empiezan a diversificarse en tipos específicos de células y se convierten en partes inseparables e integradas de un todo. El signo más precoz de ese punto “sin posibilidad de retorno” se puede observar hacia los 14 días después de la fecundación, cuando aparece la estría primitiva,<sup>7</sup> o rudimentos del sistema nervioso. Ésa es la razón de que este argumento establezca una distinción crucial en el tiempo. Antes de los 14 días de desarrollo, sería posible utilizar los embriones para investigación si los beneficios potenciales contribuyen a aliviar el sufrimiento de otros seres humanos. Después de 14 días, en cambio, el estatus moral del embrión tendría más peso que los intereses (potenciales) de otros.

#### <sup>7</sup> Estría primitiva :

Ranura longitudinal que se presenta en la gástrula durante el desarrollo de los embriones de aves y mamíferos. Las células de la estría primitiva proliferan rápidamente para formar células mesodérmicas que emigran al interior del embrión.  
A Dictionary of Biology. Oxford University Press, 2000. Oxford Reference Online. Oxford University Press. 10 de octubre de 2003 <http://www.oxfordreference.com/views/ENTRY.html?subview=Main&entry=t6.003588>  
Es la primera indicación de que se está desarrollando el sistema nervioso.

Estos distintos argumentos relativos al estatus moral de los embriones junto con diferentes doctrinas religiosas y valores socioculturales han influido en la elaboración de diversas reglamentaciones relativas a la protección del embrión y a las investigaciones con embriones a nivel nacional.

En algunos países, como Alemania y Costa Rica está prohibido destruir embriones por razones de investigación. Un argumento en contra de la utilización de embriones sobrantes obtenidos



mediante la fecundación in vitro es que son el resultado de una selección previa, dado que, para su implantación en el útero, sólo se utilizan los embriones “mejores” (morfológicamente). Otros países, sin embargo, como Bélgica y el Reino Unido, permiten la investigación con embriones sobrantes así como la creación de embriones con fines de investigación durante los 14 días que siguen a la fecundación y antes de que aparezca la estría primitiva.

A diferencia de la utilización de embriones sobrantes producidos mediante la fecundación in vitro, la clonación “terapéutica” puede implicar la creación de embriones para fines de investigación. Algunos están a favor de establecer una distinción entre investigación que utiliza embriones sobrantes, que de todas maneras serían descartados, y la creación específica de embriones, tanto por fecundación como mediante una técnica de clonación, con fines de investigación. En algunos países como Dinamarca, este argumento permite la investigación con embriones sobrantes al tiempo que se prohíbe la creación deliberada de embriones con fines de investigación.

La creación de embriones humanos para fines de investigación requiere, sin embargo, la recolección de óvulos. En este punto podrían surgir dificultades, éticas y de otro tipo, para la obtención de óvulos destinados a producir embriones clonados. Si se demuestra que se necesitan cientos de óvulos no fecundados para producir un embrión humano clonado, como en el caso de la clonación animal, ¿cómo se obtendrán esos óvulos? Conseguir óvulos procedentes del cuerpo de una mujer es un procedimiento invasivo, y algunos expertos han manifestado la preocupación de que por ese camino se llegue a la explotación de las mujeres y a la comercialización de óvulos humanos.

## LAS CÉLULAS MADRE ADULTAS, ¿PUEDEN SUSTITUIR A LAS CÉLULAS MADRE EMBRIONARIAS?

Se están llevando a cabo investigaciones preliminares sobre las llamadas células madre “adultas” o “somáticas”, que no proceden ni de embriones ni de fetos sino de otras fuentes, tales como la médula ósea, el cordón umbilical o incluso los tejidos de un adulto. Se han detectado, de hecho, células madre en distintos órganos y tejidos (Recuadro 2). En un organismo existen, en número reducido, células madre adultas para mantener y reparar células de tejidos, y los científicos las están estudiando desde los años sesenta. Si se pudiera controlar su transformación en tipos concretos de células en un entorno de laboratorio, las células madre adultas podrían ser valiosas para la curación de enfermedades.

La primera ventaja de las células madre adultas es de naturaleza moral. Dado que no proceden de un embrión, no se plantean objeciones basadas en la protección de la vida humana potencial. Otra posible ventaja de la utilización de esas células madre, en el caso de que procedan del mismo paciente, es que permitiría evitar problemas de rechazo del sistema inmunitario, que se podrían presentar si se utilizaran células madre de un organismo extraño. Pero todavía no está claro en qué medida puedan ser útiles estas células madre adultas. Las células madre embrionarias pueden producirse en grandes cantidades en cultivos de laboratorio, pero las células madre adultas no son tan numerosas en los tejidos maduros. Por lo que respecta al potencial futuro de las células madre adultas las opiniones difieren. En un principio se pensaba que las células madre adultas se presentaban en muy pocos tipos de células y que sólo daban origen a esas mismas células, pero recientemente se han hallado en el organismo muchos más tipos de células madre adultas, con flexibilidad para evolucionar de manera más diversificada. Algunos investigadores señalan, sin embargo, que, incluso en este caso, persisten ciertas limitaciones. Sigue siendo difícil, por ejemplo,

### **Recuadro 2: Células totipotentes, pluripotentes y multipotentes en el desarrollo embrionario**

El óvulo fecundado es “totipotente”, lo que significa que cualquiera de sus células, si se implanta en un útero, puede dar lugar al desarrollo de un feto. Transcurridos varios días desde la fecundación, estas células totipotentes empiezan a especializarse mediante la formación de una estructura externa en forma de concha, llamada blastocito, con una masa interna de células que formará prácticamente todos los tejidos del cuerpo humano. Aunque por sí solas cada una de esas células no puede ya dar lugar a un feto, pueden producir muchos tipos diferentes de células necesarios para el desarrollo fetal. Dado que tienen el potencial para diferenciarse en muchas células distintas, son células “pluripotentes”. Puesto que sólo se encuentran en embriones, se las llama células madre embrionarias. Las células madre pluripotentes sufren más adelante una nueva especialización en células madre que producen células para regir una función determinada. Entre los ejemplos de esto último figuran las células madre sanguíneas que dan lugar a glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas; o células madre cutáneas que dan origen a distintos tipos de células cutáneas. Estas células madre “multipotentes” más especializadas, encontradas entre las células somáticas, se denominan células madre adultas.

obtener células madre cerebrales de un enfermo, y entre las células madre adultas no se encuentran todos los tipos de células madre. Algunos investigadores creen que, a medida que progrese la investigación, se descubrirá un mayor potencial en las células madre adultas, de manera que podrán reemplazar la investigación con las embrionarias.

Actualmente, la atención se centra sobre todo en investigación básica más que en las aplicaciones clínicas. Si con la investigación básica mejoran nuestros conocimientos sobre procesos de diferenciación e indiferenciación, todas las células podrían transformarse en células madre y convertirse a continuación en tejidos más especializados. El problema de la utilización de células madre embrionarias podría, por consiguiente, ser sólo temporal en vista de los avances de la investigación básica en las ciencias biológicas.

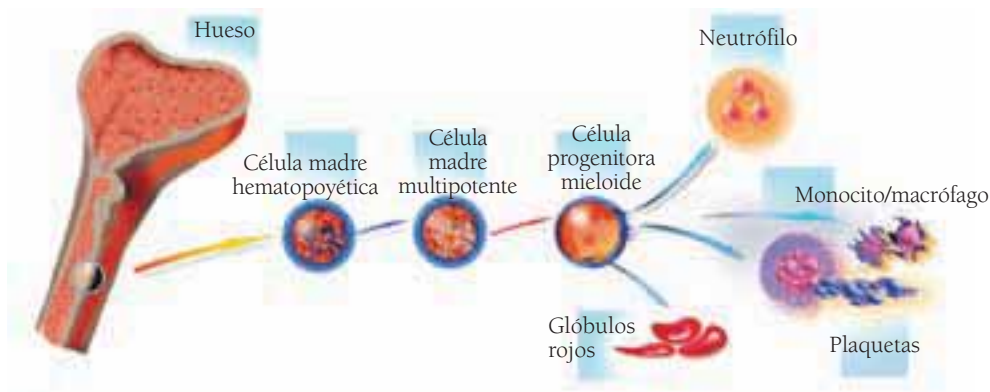


FIG. 6: CÉLULAS MADRE ADULTAS (POR EJEMPLO, CÉLULA MADRE HEMATOPOYÉTICA)

## LA CLONACIÓN Y LA COMUNIDAD INTERNACIONAL

Si bien el tema de la clonación parecía proyectarse interminablemente hacia el futuro, la tarea de establecer y aplicar un marco internacional, ético y legal, a la clonación humana se hacía cada vez más apremiante a finales del siglo XX debido a la sucesión de desarrollos científicos. Por añadidura, la esfera de las preocupaciones bioéticas aumentaba espectacularmente, a la par que los avances en la clonación también proporcionaban una nueva dimensión al tema, debido a la preocupación pública y política por estos desarrollos.

En el plano internacional, la cuestión de la clonación con fines de reproducción se trató de manera urgente en varios organismos de las Naciones Unidas a raíz del anuncio en 1997 del nacimiento de la oveja Dolly. Así por ejemplo, la Asamblea Mundial de la Salud de la OMS afirmó en la resolución WHA50.37 (1997) y en la resolución WHO51.10 (1998) que “la utilización de la clonación para la replicación de seres humanos es éticamente inaceptable y contraria a la dignidad y la integridad humanas”.

Seis meses después del anuncio en 1997 del nacimiento de Dolly, la 29ª reunión de la Conferencia General de la UNESCO aprobó la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, un documento decisivo que pasó a ocupar un lugar destacado en el debate, cada vez más intenso, sobre la clonación. Al año siguiente, en 1998, la Asamblea General de las Naciones Unidas ratificó la Declaración.

En sus 25 artículos, la Declaración reafirma que el genoma humano es “patrimonio de la humanidad” y reconoce la “dignidad intrínseca y la diversidad” de la familia humana. Esta dignidad “impone”, añadía la Declaración, “que no se reduzca a los individuos a sus características genéticas”. Y la Declaración prohibía expresamente, como se ha mencionado antes, la clonación de seres humanos con fines de reproducción (Recuadro 3).

En su reunión de mayo de 2001 en París, el Comité Intergubernamental de Bioética (CIGB) de la UNESCO alentó a los Estados Miembros de la Organización a “adoptar las medidas apropiadas, comprendidas las de índole legislativa o reglamentaria, para prohibir eficazmente la clonación para la reproducción de seres humanos”. En cuanto a la investigación sobre células madre embrionarias, el CIGB animaba a los Estados Miembros a “mantener debates sobre las cuestiones éticas planteadas... con participación de todos los interesados”. También solicitaba reglamentos



**Recuadro 3:** “No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos. Se invita a los Estados y a las organizaciones internacionales competentes a que cooperen para identificar estas prácticas y a que adopten en el plano nacional o internacional las medidas que correspondan, para asegurarse de que se respetan los principios enunciados en la presente Declaración”. (Artículo 11, Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, 1997)

o leyes nacionales sobre la utilización de las células madre embrionarias en investigaciones terapéuticas como, por ejemplo, en la cuestión de la importación y exportación de células embrionarias a países o desde países donde las investigaciones con embriones están prohibidas.

Una Mesa Redonda, integrada por 101 ministros de ciencia de Estados Miembros y Estados Observadores, se centró en la bioética durante una reunión en octubre de 2001 en la Sede de la UNESCO. Los participantes afirmaron “el imperativo de la libertad de investigación” para la comunidad científica mundial pero también hicieron un llamamiento a los investigadores “para prever los problemas y aceptar los retos planteados por el progreso científico y tecnológico en lugar de tratar de resolverlos cuando ya se han producido”. Después de reiterar su oposición a la clonación humana con fines de reproducción, la Mesa Redonda solicitó “un debate informado, público y pluralista” en los Estados Miembros que tenga en cuenta “las distintas escuelas de pensamiento, sistemas de valores, antecedentes históricos y culturales y convicciones filosóficas y religiosas que estructuran nuestras distintas sociedades”. “Las normas bioéticas”, añadieron los ministros y sus representantes, “han de basarse en la práctica de la democracia”. Esta postura está de acuerdo con el informe anterior del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO (CIB) sobre “La utilización de células madre embrionarias en investigaciones terapéuticas (2001)” (Recuadro 4).

En otro intento multilateral de definir un marco para la investigación científica y las prácticas de clonación, en abril de 1997 el Consejo de Europa adoptó la “Convención para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a la aplicación de la medicina y la biología” (Convención de Oviedo). Este instrumento prohíbe la creación de embriones humanos para fines de investigación. Y, en los casos en que la legislación nacional permite la investigación con embriones in vitro, solicita la adecuada protección del embrión. El 12 de enero de 1998, el Consejo propuso para su ratificación el Protocolo Adicional a la Convención sobre los derechos humanos y la biomedicina acerca de la Prohibición de la Clonación de Seres Humanos. Este protocolo, que todavía no ha sido ratificado por la mayoría de los Estados Miembros del Consejo, describe la clonación como una técnica biomédica valiosa y ética, y reconoce las diferencias de opinión sobre la clonación de células indiferenciadas de origen embrionario. Sin embargo, si bien el Protocolo no adoptó una postura concreta sobre la clonación con fines de investigación, prohibió en cambio cualquier clonación deliberada de seres humanos como una amenaza a la identidad humana.

Estas deliberaciones y la gravedad del problema motivaron que, en 2001, la Asamblea General de las Naciones Unidas, de acuerdo con una iniciativa franco-alemana, comenzara los debates para redactar una convención contra la clonación de seres humanos con fines de reproducción, por considerarla la

**Recuadro 4:** El Informe del CIB sobre “la utilización de células madre embrionarias en investigaciones terapéuticas (2001)”

55. A.) El CIB reconoce que la investigación sobre células madre embrionarias es un tema sobre el que es deseable que se produzca un debate en el plano nacional para identificar qué posición se ha de adoptar sobre esta cuestión, incluido el abstenerse de esta investigación...

B)... Cuando se considera la autorización de donaciones de embriones supernumerarios de preimplantación, procedentes de tratamientos de fecundación in vitro, para la investigación con células madre, debe prestarse especial atención a la dignidad y a los derechos de ambos progenitores, donantes de los embriones...

manera mejor y más razonable de regular tales fenómenos. La UNESCO, que respaldó el proyecto, contribuyó de forma destacada en los campos científico, técnico, ético, filosófico y legal, en apoyo del Comité Especial establecido para preparar un borrador. Se pusieron a disposición de los miembros del Comité varios documentos de la UNESCO en el campo de la bioética. Las posturas de los Estados Miembros de las Naciones Unidas indicaban una división entre dos enfoques diferentes: 1) una prohibición de amplio alcance tanto de la clonación con fines de reproducción como de investigación y 2) una prohibición más restringida de la clonación para reproducción mientras que la clonación con fines de investigación se trataría separadamente. El Grupo de Trabajo que se celebró durante la Asamblea General de las Naciones Unidas de 2003 no resolvió esta oposición y se decidió posponer el debate hasta la Asamblea General de las Naciones Unidas de 2004.

Las afirmaciones no corroboradas, realizadas por una secta a finales de 2002 en los medios de comunicación, de haber clonado el primer ser humano, subrayaron la urgencia de las directrices sobre clonación. El señor Koichiro Matsuura, Director General de la UNESCO, recordó sin demora a la comunidad internacional la necesidad de actuar. "Estas noticias, aunque no lleguen a confirmarse, nos obligan a tomar conciencia de la necesidad urgente de hacer todo lo posible, tanto en el plano nacional como en el internacional, para prohibir experimentos que no sólo son científicamente arriesgados sino también éticamente inaceptables, dado que constituyen una violación intolerable de la dignidad humana", afirmó el Director General. Y añadió a continuación: "No puede haber progreso para la humanidad en un mundo donde la ciencia y la tecnología se desarrollen con independencia de los imperativos éticos". El Director General invitó a los dirigentes políticos de todas las naciones a cooperar "en la adopción de las medidas apropiadas... para responder lo más rápidamente posible a estos retos que son una amenaza a la irremplazable singularidad del ser humano".

En octubre de 2004 la Asamblea General de las Naciones Unidas reanudó el debate sobre la elaboración de una convención relativa a la clonación humana. Al término de deliberaciones pormenorizadas sobre el proyecto de texto de la convención, se propuso elaborar una declaración de las Naciones Unidas sobre la clonación humana, en lugar de una convención. En marzo de 2005 la Asamblea General de las Naciones Unidas aprobó por votación la Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana, propuesta por la Sexta Comisión, en la que se insta a los Estados Miembros a prohibir todas las formas de clonación humana en la medida en que sean incompatibles con la dignidad humana y la protección de la vida humana.

### **Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana**

- (a) Los Estados Miembros habrán de adoptar todas las medidas necesarias para proteger adecuadamente la vida humana en la aplicación de las ciencias biológicas;
- (b) Los Estados Miembros habrán de prohibir todas las formas de clonación humana en la medida en que sean incompatibles con la dignidad humana y la protección de la vida humana;
- (c) Los Estados Miembros habrán de adoptar además las medidas necesarias a fin de prohibir la aplicación de las técnicas de ingeniería genética que pueda ser contraria a la dignidad humana ..."



---

## EL DEBATE EN CURSO SOBRE CUESTIONES ÉTICAS

---

En los debates sobre cómo reglamentar las técnicas de clonación deben participar tanto expertos de distintos sectores como el público profano, dado que las cuestiones de reproducción y el estatus moral de los embriones concierne al significado mismo de la “vida” para los seres humanos. En todas las sociedades se han elaborado conceptos sobre la vida, los valores y las reglas relativas a la reproducción que están profundamente arraigadas en la cultura, la tradición y las doctrinas religiosas. Los rápidos avances de la genética y de la biotecnología, sin embargo, trascienden con facilidad las fronteras nacionales y ponen a veces en entredicho tales valores. Surge, por tanto, la necesidad urgente de una armonización y reglamentación internacional de las cuestiones relacionadas con la clonación humana. Comprensiblemente, por el respeto debido a cada sociedad, diferentes reglas nacionales pueden regir la aplicación de determinadas tecnologías. Pero el valor fundamental de la “dignidad humana” permanece como piedra de toque para guiarnos a todos en la búsqueda de respuestas.

---

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

---

### Libros

Atlan H. et al., *Le Clonage humain*, Editions du Seuil, Paris, 1999.

Dreifuss-Netter F., *Problèmes politiques et sociaux, Le clonage humain*, La Documentation française, 2003.

McLaren A. et al., *Ethical eye: Cloning*, Council of Europe Publishing, Estrasburgo, 2002.

Nussbaum M.C. y Sunstein C.R. eds., *Clones and Clones: Facts and Fantasies about Human Cloning*, W.W. Norton & Company, Londres, 1998

Vacquin M., *Main Basse sur Les Vivants*, Fayard, Paris, 1999

Warnock, M., *Making Babies: Is There a Right to Have Children?*, Oxford University Press, Londres, 2002

### Informes

#### UNESCO

- Comité Internacional de Bioética de la UNESCO (CIB), “La utilización de células madre embrionarias en investigaciones terapéuticas”, 2000, <http://www.unesco.org/bioethics>

#### COMISIÓN EUROPEA

- European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission (EGE), “Ethical Aspects of Human Stem Cell Research and Use” Opinion n.º 15, 2001, [http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/avis\\_old\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/avis_old_en.htm)

#### FRANCIA

- National Consultative Ethics Committee for Health and Life Sciences (CCNE)

“Opinion on the Establishment of Collections of Human Embryo Cells and Their Use for Therapeutic or Scientific Purposes”,

Opinion n.º 53, marzo de 1997, <http://www.ccne-ethique.fr/english/start.htm>

“Reply to the President of the French Republic on the Subject of Reproductive Cloning”, Opinion n.º 54, abril de 1997,

<http://www.ccne-ethique.fr/english/start.htm>

#### ESTADOS UNIDOS

- The President's Council on Bioethics “Human Cloning and Human Dignity: An Ethical Inquiry”, julio de 2002, <http://bioethics.gov/>

- National Institutes of Health (NIH) “Stem Cells: Scientific Progress and Future Research Direction”, Department of Health and Human Services, junio de 2001, <http://stemcells.nih.gov/stemcell/scireport.asp>

### Artículos de publicaciones

Baylis F., « Human Cloning: Three mistakes and an alternative », *Journal of Medicine and Philosophy*, 27(3), 2002, 319-337

Campbell K.H.S. « A Background to nuclear transfer and its applications in agriculture and human therapeutic medicine », *Journal of Anatomy*. 200, 2002, 267-275

Cohen C., « Banning Human Cloning-Then What? », *Kennedy Institute of Ethics Journal* 11(2), junio 2001, 205-209

Dinnyes A., de Sousa P, King T., y Wilmot I., « Somatic Cell Nuclear Transfer: Recent Progress and Challenges », *Cloning and Stem Cells*, 4(1), 2002, 81-90

Evers K., « The Identity of Clones », *Journal of Medicine and Philosophy*, 24(1), 1999, 67-76

Green R.M., « Benefiting from ‘Evil’: an incipient moral problem in human stem cell research », *Bioethics*, 16(6), 2002, 544-556

Grillet V., « L'Europe face au clonage humain : problèmes et perspectives juridiques », *Médecine & Droit*, 49, julio-agosto 2001, 1-24

Heinemann T. y Honnefelder L., « Principles of Ethical Decision Making regarding Embryonic Stem Cell Research », *Bioethics*, 16(6), 2002, 530-543

Holm, S., « Going to the Roots of the Stem Cell Controversy », *Bioethics*, 16(6), 2002, 493-507

Jaenisch R. Wilmot I., « Don't Clone Humans ! : Policy Forum : Developmental Biology », *Science*, 291, marzo 2001, 2552

Jian Y. et al. « Pluripotency of Mesenchymal Stem cells derived from adult marrow », *Nature*, 4 julio 2002; 418(6893), 41-9

King P.A., « Embryo Research : The Challenge for Public Policy », *Journal of Medicine and Philosophy* 22, 1997, 441-455

Marilyne C.E., « Therapeutic Cloning: From Consequences to Contradiction », *Journal of Medicine and Philosophy* 27(3), 2002, 297-317

Poland S.C., y Bishop L.J., « Bioethics and Cloning Part I », *Kennedy Institute of Ethics Journal* 12(3), sept. 2002, 305-24

Poland S.C., y Bishop L.J., « Bioethics and Cloning Part II », *Kennedy Institute of Ethics Journal* 12(4), diciembre 2002, 391-407

Romeo-Casabona, C.M., « Embryonic Stem Cell Research and Therapy: The need for a Common European Legal Framework », *Bioethics*, 16(6), 2002, 557-567

Savulescu J., « The Embryonic Stem Cell Lottery and the Cannibalization of Human Beings », *Bioethics*, 16(6), 2002, 508-529

Shi W., Zakhartchenko V., Wolf E. « Epigenetic Reprogramming in Mammalian Nuclear Transfer », *Differentiation*, 71, 2003, 91-113

Strong C., « The Moral Status of Preembryos, Embryos, Fetuses and Infants », *Journal of Medicine and Philosophy* 22, 1997, 457-478

Tauer, C.A., « Embryo Research and Public Policy: A Philosopher's Appraisal », *Journal of Medicine and Philosophy* 22, 1997, 423-439

Yitzchok, B., « What's So Bad About Human Cloning? », *Kennedy Institute of Ethics Journal*, 12(4), diciembre 2002, 325-41

---

## ENLACES ÚTILES CON SITIOS WEB

---

### Naciones Unidas

- Comité Especial sobre una convención internacional contra la clonación de seres humanos con fines de reproducción  
<http://www.un.org/law/cloning/>

### Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

- Bioethics  
<http://www.unesco.org/bioethics>

### Organización Mundial de la Salud (OMS)

- Ethics and Health  
<http://www.who.int/ethics/topics/cloning/en/>

### Comisión Europea

- European Group on Ethics in Science and New Technologies to the European Commission  
[http://europa.eu.int/comm/european\\_group\\_ethics/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/european_group_ethics/index_en.htm)

### Consejo de Europa

- <http://www.coe.int>
- Convención para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a la aplicación de la medicina y la biología  
<http://conventions.coe.int/Treaty/EN/CadreListeTraites.htm>

## División de Ética de la Ciencia y la Tecnología

Desde la década de 1970, la UNESCO se ocupa de las cuestiones éticas que plantea la rápida evolución de la ciencia y la tecnología, y desempeña el papel de organismo coordinador en este ámbito en la comunidad internacional. La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (1997) y la Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos (2003), preparadas con la ayuda del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO (CIB) y aprobadas por la Conferencia General de la Organización, proporcionan a los Estados Miembros los principios universales en materia de genética, para su incorporación a la normativa nacional. Entre sus principales actividades, la División organiza conferencias y coloquios sobre bioética, publica una colección de libros y folletos, y propicia la creación de redes entre las instituciones dedicadas a esta especialidad. Desde el año 2002 el programa de bioética es una de las cinco prioridades de la UNESCO y la División ha contraído el compromiso de fomentar aún más su misión ética.

Secretaría de la Sección de Bioética  
División de Ética de la Ciencia y la Tecnología  
Sector de Ciencias Sociales y Humanas  
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)  
1, rue Miollis, 75732 París Cedex 15, Francia  
Tel. 33(0)1 45 68 37 81  
Fax. 33(0)1 45 68 55 15  
<http://www.unesco.org/bioethics>

