

CLONACIÓN

María de Jesús Laura Casteñeda Partida

lauracp@campus.iztacala.unam.mx

<http://www.iztacala.unam.mx>

Maestra en Ciencias

Técnico Académico Asociado "B" Def. T.C.

con la colaboración y asesoría informática de:

Muñoz, G.L.E.

Ángeles, L.O y

Moreno, C.V.

CLONACIÓN

RESUMEN

La clonación es un proceso normal en la naturaleza de organismos unicelulares, plantas, insectos e incluso seres humanos. Sin embargo, la clonación artificial se ha desarrollado a tal punto que, a pesar de las bondades potenciales de la técnica que permiten clonar tejidos y órganos, existe un lado oscuro de la naturaleza humana, por lo que cada día parece más cercana la posibilidad de que se materialicen las pesadillas hasta ahora sólo descritas en la ciencia ficción. La investigación de la expresión génica en tiempo y espacio que genera los fenómenos de diferenciación celular y desarrollo embrionario depende del estudio de las células totipotenciales, no diferenciadas, estaminales o troncales presentes en el blastocisto (embrión temprano de 7 días) y en el organismo adulto. La pertinencia ética de utilizar o no blastocistos humanos, la falta de precedentes legales en la materia y el impacto social y religioso que ya está teniendo la clonación artificial hacen que el debate se encuentre en plena efervescencia. Esperemos que no sea tarde.

Palabras claves: Clonación, células troncales, transferencia nuclear, clonación terapéutica, clonación reproductiva.

CLONING

ABSTRACT

Cloning is a normal process in nature in such organisms as bacteria and molds, plants, insects and even human beings. However, artificial cloning has developed to such a point that, in spite the potential benefits that would allow cloning tissues and organs but knowing the dark side of human nature, the possibility to materialize nightmares only discribed in science fiction until now seems closer every day. The research of gene expression that generates such processes as cell differentiation and embrionary development depends on stem cells research. Stem cells can be found in the blastocyst (early embryo) and the adult organism. The debate on the ethic pertinence of using human blastocyst stem cells, the lack of legal precedents on the subject and the current social and religious impact of artifitial cloning make of it one of the biggest issues nowadays. Let's hope it's not too late.

Keywords: Cloning, stem cells, somatic cell nuclear transfer (SCNT), therapeutic cloning, human cloning.

INTRODUCCIÓN

No cabe duda que el siglo XX que nos vio nacer pasará a la historia como el siglo de las guerras, no solo por los millones de vidas que se perdieron, las armas masivas que se utilizaron sino también porque están ampliamente documentadas. Pero en medio de ello, el siglo XX nos hizo uno de los regalos más grandes: el descubrimiento de la estructura química del ADN. Ciertamente apenas arrancada la segunda mitad comenzamos a develar el secreto de la vida. El 25 de abril de 1953 el biólogo norteamericano James Watson y el físico inglés Francis Crick publicaron un artículo de una página y 900 palabras en inglés en la revista *Nature* en el que explicaban la estructura química de la molécula de la herencia. Cincuenta años después, la misma revista publicó en su número del mes de abril del 2003 la secuencia completa, con un 99.99% de certeza, del genoma de la especie humana coronando medio siglo de investigación en ciencias naturales. Hoy día ya no cabe duda que el descubrimiento de la estructura química de la doble hélice significó el gran avance de la Biología del siglo XX que generó una Revolución Biomédica y Biotecnológica entre cuyos logros está la Clonación Artificial.

¿Por qué es importante hablar de Clonación?

Es importante hablar de Clonación porque es un proceso biotecnológico complicado y apasionante con usos potenciales positivos y negativos (sociales, políticos, económicos, legales, éticos y religiosos). Aunque con muchos detalles que afinar, ya está aquí, y con ello, el riesgo de su mal uso; por tanto es necesario reconocer, entender, atender y poner al día los aspectos éticos y legales que plantea. Es necesario preguntarnos: ¿Quién la necesita? ¿Quién puede pagarla? ¿En qué casos puede ser necesaria? Debemos encontrar soluciones porque el debate en torno a ella entre las "buenas" y las "malas" conciencias no significa otra cosa que la realidad de ser una de las últimas barreras a nuestro "dominio" sobre lo vivo para bien o para mal.

La palabra clon proviene del griego *klon* y significa: brote, vástago o retoño. Biológicamente hablando se define como: "Conjunto de células o población de individuos originados de una sola célula o individuo al que son genéticamente idénticos".

Clonación Natural: Mamá Naturaleza sabe mejor

La Clonación es un proceso natural en organismos unicelulares que se reproducen asexualmente por bipartición como las bacterias y las levaduras. O en organismos vegetales como el pasto por reproducción vegetativa; en los animales (insectos) la llamamos partenogénesis. Los gemelos univitelinos son un caso de clonación natural.

Clonación Artificial y la Técnica de Transferencia Nuclear: ¿Me prestas tu núcleo para copiar?

Aquí nos referiremos a la Clonación Artificial. Ésta comenzó con Hans Spemann (1938) quien trabajando con salamandras desarrolló una técnica llamada Transferencia Nuclear (*Somatic Cell Nuclear Transfer*). Ésta consiste en el uso de una "aguja" hueca de 1 diezmilésima de pulgada con la que se retira el núcleo haploide (es decir, con un set de cromosomas) de un óvulo (enucleación) causando una primera herida, después se selecciona una célula somática diferenciada, se toma su núcleo diploide (esto es, con dos sets de cromosomas) y se inserta en el óvulo enucleado causando una segunda herida.

Como el óvulo ya no tiene su propio material genético y realmente tampoco recibió un espermatozoide haploide, hay que "informarle" que fue fecundado y ahora es un cigoto que debe empezar a dividirse. La activación del embrión clonado se logra con un tratamiento químico (p. e: ionomicina) y una corriente eléctrica suave de algunos milivolts (mV) parecida al cambio de potencial de membrana que de hecho ocurre en el óvulo después de la fecundación y que evita que otros espermatozoides entren. Finalmente,

el "embrión" se implanta en el útero hormonalmente sincronizado de una hembra de la especie a clonar para su gestación y parto.

La oveja Dolly

En el Instituto Roslin de Edimburgo, Escocia el Dr. Ian Wilmut y sus colaboradores hicieron 277 intentos de transferencia nuclear para clonar una oveja variedad Finn Dorset "cara blanca", sólo 29 embriones se activaron los cuales fueron implantados en 13 ovejas "cara negra"; sólo se logró un clon: "Dolly".

Dolly es importante porque fue el primer mamífero clonado. Nació el 5 de Julio de 1996 pero se hizo público 7 meses después en 1997. Tuvo corderos de manera natural. El 14 de febrero del 2003 fue sacrificada por inyección letal debido a que padecía artritis y cáncer pulmonar. Se practicó autopsia al cadáver para averiguar si el origen clónico de Dolly era la causa de sus enfermedades pero no se encontró nada más por lo que se disecó y actualmente está en exhibición en el Museo Nacional de Escocia.

Los Telómeros y la Impronta: ¿Y ahora qué hago contigo?

Entre las posibles respuestas de la muerte temprana de Dolly están: 1) *El tamaño de los telómeros*. Las terminaciones de los cromosomas se llaman telómeros los cuales consisten de secuencias de repetidos en *tándem* de un número dado de nucleótidos que no codifican información útil. Con cada replicación éstos se acortan y cuando comienzan a perderse porciones de ADN que codifican genes biológicamente importantes, lo cual parece ser, una señal para la célula de que debe dejar de dividirse y morir. Es cierto que Dolly tenía telómeros cortos al morir pero no todos los animales clonados que han muerto los tenían cortos también. De hecho, los tenían más largos, lo cual puede llevar a procesos de carcinogénesis pues las células no mueren volviéndose "inmortales". La célula cuyo núcleo fue utilizado para clonarla provenía de un cultivo de tejido de glándula mamaria de una oveja de seis años que ya había muerto. La variedad Finn Dorset vive 12 años. Lo anterior parece confirmar que Dolly tenía la "edad genética" de la oveja donadora. 2) *La impronta*. Cuando un óvulo es fecundado elementos presentes en su citoplasma "programan" los genes del nuevo cigoto para que se expresen ordenadamente en tiempo y espacio. En la clonación artificial por transferencia nuclear, el óvulo recibe un núcleo diploide ya diferenciado al que más que "programar" debe desdiferenciar. Se cree que la muerte prematura de los animales clonados se debe a una mala impronta.

Uso Potencial de la Clonación Artificial

- a. Abastecimiento de alimentos con plantas y animales genéticamente manipulados o no. Existen compañías como PPL Therapeutic ("Dolly"), Infigen, Geron o Prolina que financian la clonación para hacer posible la industrialización de organismos clonados que genere ganancias. Un laboratorio para clonar seres vivos cuesta más de \$50 MDD en equipo y expertos. Actualmente existen 30 especies de mamíferos que ya es posible clonar (lo que costó un promedio de \$10 MDD por cada uno). Movimientos como Greenpeace se oponen a que se "patente" la vida. Algunas de las especies clonadas son: ratones, ovejas, mono macaco, vacas, gatos, cerdos y caballos.
- b. Salvamento de especies en peligro de extinción o ya extintas cuyo ADN se conserve completo y en buenas condiciones. La primera especie en peligro ya clonada es la oveja de Cerdeña.
- c. Clonación Terapéutica de Tejidos. Por ejemplo de células sanguíneas para tratar enfermedades como la leucemia, células nerviosas para remediar enfermedades neurológicas como el Mal de Parkinson y el Alzheimer, células pancreáticas para que se produzca insulina y remediar

la diabetes, células de piel para curar fístulas, cáncer de piel y quemaduras extensas, células de músculo cardíaco para curar infartos y células óseas para fracturas o pérdidas extensas de hueso. El Dr. John McDonald de la *Spinal Cord Injury Unit de la Washington Univ. School of Medicine* (Missouri) condujo experimentos en 64 ratas a las que cercenó la médula dejándolas parálíticas y después inyectó un millón de células troncales tratadas con ácido retinóico en la herida para que se convirtieran en células productoras de mielina y se restableciera la conducción de estímulos desde y hacia el cerebro. Las ratas volvieron a caminar 6 semanas después con un gran porcentaje de éxito lo que abre una esperanza viable para los pacientes hemipléjicos, cuadrapléjicos o paralíticos.

- d. Clonación Terapéutica de Órganos. En México hay 18,000 personas en condición terminal. De ellas, 4,500 se encuentran en lista de espera para donación de órganos. Si se desea más información puede visitarse: <www.cenat.gob.mx> Ahora bien, no todos los implantes alogénicos funcionan aunque el donador sea un familiar: padre, madre o hermano.

En ocasiones se requieren implantes específicos para evitar el rechazo inmunológico. Córneas para ciegos, riñones para pacientes diabéticos, hipertensos o con enfermedad de riñón poliquístico; válvulas, arterias coronarias, aorta o corazones completos para personas con infarto (1ª. causa de muerte en México). La clonación de órganos propios haría posible esto.

Células Troncales ("stem cells")

Para la Clonación Artificial se requiere experimentación con células no diferenciadas, totipotenciales, madre, estaminales o "troncales" (*stem cells*).

¿Dónde existen Células Troncales?

- a. En la estructura del *Blastocisto* que se forma entre el 5º-7º día posterior a la fertilización. Todo comienza con el *cigoto* donde se aprecian al centro los núcleos (llamados *pronúcleos*) del óvulo y espermatozoide a punto de unirse, la división a dos células o blastómeros, luego cuatro, ocho, 16, 32 y 64 células (*mórula*) para después convertirse, entre el 5º y 7º día, en blastocisto (*blástula*) que está constituido de entre 100 a 150 células: una capa externa llamada trofoblasto que lo alimenta, un hueco al centro denominado blastocele y finalmente un *cúmulo* o *masa celular interna* formado por las células no diferenciadas, madre, totipotenciales, estaminales o troncales a partir de las cuales se desarrollará el embrión y que son las de interés. Cuando el blastocele se expande el cúmulo o masa celular interna sale (sin separarse totalmente) por el *blastoporo* y la estructura vacía se denomina zona pelúcida. Después de la implantación en el útero la *zona pelúcida* dará origen a la placenta y el cordón umbilical. Gracias a los movimientos de gastrulación, el cúmulo se convertirá en *gástrula* y quedarán definidas las tres capas embrionarias (*endodermo*, *mesodermo* y *ectodermo*) las cuales al diferenciarse originarán los 210 tipos de células presentes en los tejidos y órganos del embrión y feto humanos.
- b. La sangre del cordón umbilical.
- c. Los dientes de la primera dentición.
- d. En órganos y tejidos de adulto. Esto es interesante pues se pensaba que sólo estaban presentes en el desarrollo embrionario. Ahora sabemos que cada día el organismo forma 30,000 células troncales que se "percolan" a todo el cuerpo y se almacenan principalmente en el *tejido graso* y la *médula ósea* donde hay 100 veces menos que en la grasa. Con todo, se pensaba que las células troncales de adulto eran menos manejables que las de blastocisto.

¿Cómo conseguir Células Troncales?

A partir de blastocistos no propios: 1) Extras y por desechar producto de fertilización *in vitro*, 2) Congelados (de los cuales el *Washington Post* afirma hay 400,000 sólo en EEUU) y de 3) abortos espontáneos.

Todo lo anterior supone la destrucción del blastocisto, cultivo de las células troncales con los factores de crecimiento adecuados para mantenerlas dividiéndose sin diferenciarse o bien dotarlas de las señales químicas (aún no bien conocidas) en el orden correcto para diferenciarlas al tejido de interés, algo que nadie ha logrado hacer. Ellas se diferencian "espontáneamente" hacia cuatro tipos de tejido principalmente: sanguíneo, muscular, nervioso y epitelial.

A partir de blastocistos propios generados por clonación artificial. Esto supone disponibilidad de óvulos humanos en *cantidad* suficiente para los intentos de Transferencia Celular. Con tratamiento hormonal un ovario puede madurar un promedio de 10 a 12 óvulos. Después está la calidad: la edad máxima es de 32 años.

¿Óvulos de Vaca y de Cerdo?

En Noviembre de 1998 se hizo público que la compañía de biotecnología "*Advanced Cell Technology*" en Massachusetts, EEUU., utilizó un óvulo de vaca enucleado para clonar un ser humano. Se colocó el núcleo de una célula del Dr. José Cibelli en el óvulo mencionado el cual se activó y dividió hasta ¿32 células? cuando se le detuvo. En efecto, parece ser que los óvulos de vaca y cerdo son menos específicos y pueden recibir núcleos de otras especies y permitir la división del embrión clonado con menos restricción que un óvulo de la misma especie. Ahora bien, además del ADN del núcleo, en el citoplasma celular se encuentran las mitocondrias que son organelos que también poseen ADN que contribuye con alrededor del 1% del total. Si el clon mencionado se hubiera desarrollado tendría genes 99% humanos y 1% de vaca.

Se cuente con óvulos humanos o animales, para la clonación simplemente se retiraría el núcleo del óvulo y se tomaría el núcleo de la célula diferenciada del donador para insertarlo en el óvulo enucleado. Se activaría el cigoto para dividirse hasta blastocisto y tener al menos 50 células troncales para cultivar y a partir de las cuales generar cualquier tejido ú órgano propio evitando el rechazo inmunológico.

DEBATE SOBRE EL USO DE LAS CÉLULAS TRONCALES DE BLASTOCISTO HUMANO. ¿ÉTICA O INVESTIGACIÓN PARA TODOS?

En 1998, el Dr. James Thompson, de la Universidad de Wisconsin, Madison, logró cultivar por primera vez células troncales de blastocistos humanos congelados y sobrantes de fertilización *in vitro*, destruyéndolos. Lo anterior ha desatado un debate ético por parte de grupos pro-vida y antiaborto, por lo que es conveniente preguntarnos: El blastocisto...

¿Es una persona con dignidad humana y derechos legales?

Para la mayoría de la gente "humano" es algo que parece, habla y se comporta como humano. O lo que es lo mismo, alguien dotado de personalidad porque: piensa (inteligencia), siente (emociones) y tiene voluntad, características necesarias y suficientes para concederle una dignidad que merece un respeto y está protegida por derechos legales.

¿Tiene alma?

Sin duda una de las preguntas más formuladas por la gente. Más del 90% de las personas parece conceder que además de cuerpo tenemos un alma que es, a fin de cuentas, la que hace la diferencia entre un 6-12

ser humano y los otros seres vivos y precisamente la que nos dota de nuestra personalidad y dignidad humanas pues es Dios mismo quien la concede. ¿Un clon tendría alma? Si respondemos que no la gente pensará que es un cuerpo "hueco" o un estuche sin contenido y probablemente no le tenga respeto o incluso le tema. Si respondemos que sí ¿romperemos el último freno al manejo de la vida mediante esta biotecnología? ¿Hacemos cómplice a Dios de nuestras irresponsabilidades potenciales al manejarla mal?

¿Se mata un ser humano así?

Es verdad que el blastocisto y específicamente el "cumulo" o "masa celular interna" que forman las células troncales son eso: una masa de células sin forma, pero aún esto mantiene dividida a la misma comunidad científica. Para algunos no hay ningún problema en experimentar con ellas para conocer los secretos de la diferenciación celular que tanto bien puede traer a la humanidad. Para otros definitivamente no es ético porque el ser humano que se puede desarrollar de las células troncales no está en posición de defenderse.

En efecto, salvo la mejor opinión del lector, parece que no existiendo antecedente, terminaremos por definir legalmente a una persona humana por el programa genético que la codifica. Más allá de células troncales, embriones en desarrollo, fetos, bebés no natos, etcétera, existe un programa genético en los núcleos de las células que indican que el ser a construir NO es un cocodrilo, un colibrí, una palmera, una orquídea, un gusano, una amiba o una ballena azul: ES UN SER HUMANO. ¿O dónde quedaría aquello de que somos únicos e irrepetibles?

¿En qué casos se justificaría obtener células troncales así?

En principio, en los terapéuticos, porque ciertamente habría que estar en el lugar de una persona parálitica, en lista de espera para la donación de un órgano y otras situaciones de enfermedad para entender el deseo de que se siga adelante con esta investigación.

¿Realmente ésta es la única manera de curar enfermedades neurológicas y tejidos u órganos dañados?

Afortunadamente no. Existen células troncales en el cuerpo adulto.

Células Troncales de adulto: La verdadera esperanza

No se habla mucho de ellas como opción en los medios masivos de comunicación porque no generan debate ético como las células troncales de blastocisto pero son la verdadera esperanza de la clonación terapéutica y con las que debe experimentarse para estudiar el fenómeno de diferenciación celular para eventualmente producir órganos y/o tejidos propios del paciente a tratar.

Se pensaba que eran menos "manipulables" que las de blastocisto pero se pueden identificar en el cuerpo adulto (tejido graso, médula ósea, cerebro, mesénquima de órganos), cultivar con factores de crecimiento específicos y proteínas reguladoras. (Ejem. MMP-9). Actualmente se analiza el programa genético de las células troncales y la transducción de genes capaces de restituir funciones específicas. Por ejemplo: las de médula ósea tienen por proteínas marcadoras la (CD34) y la (BMP2) para convertirse en células hemáticas. Para orientarlas a células nerviosas o glía se tratan con *neuroregulina*; para convertirlas a músculo liso la proteína señal necesaria es la 2 *osteomorfogénica*. Si en el blastocisto sirven para formar un embrión en el adulto sirven para "reparar". El Dr. Lapidot del Instituto Weizmann de Jerusalén ha reportado que el hígado dañado envía una proteína de señal (HGF) que viaja por el torrente sanguíneo, llega donde están las células troncales, las atrae y lleva al hígado donde se convierten en hepatocitos sanando el órgano. El Dr. Marc Penn cardiólogo de la Cleveland Clinic reporta que el corazón envía la proteína (*SDF-1*) como señal y las células troncales responden con mucha atracción a ella. En otra modalidad de clonación

terapéutica de tejidos con células del paciente, en la Clínica de la Universidad de Navarra y el Hospital de la Universidad de Valladolid se trató un corazón con infarto agudo al miocardio con músculo de la pierna o células de la médula ósea del propio paciente que se diferenciaron a tejido cardíaco. Finalmente, el Dr. Damián García Olmo curó fístulas (llagas en la piel que no cicatrizan) con tejido adiposo subcutáneo del propio paciente que se diferenció a piel. ¿Cómo sucede esta des-diferenciación y re-diferenciación? Aún no se sabe bien. En el mejor de los casos, lo ideal será cultivar las células troncales del paciente en número suficiente para proporcionárselas mediante un *transplante autólogo* evitando obtenerlas vía la clonación de blastocistos propios.

Células Troncales de Sangre de Cordón Umbilical.

Desde hace algunos años los padres están acostumbrando guardar la sangre del cordón umbilical de sus bebés para tener las células troncales que contiene en congelación en caso de necesitarlas. El procedimiento es el siguiente: inmediatamente después del alumbramiento el cordón umbilical se limpia con yodo y se hace una punción para extraer 80 ml. de sangre que se almacenan en una bolsa especial. Ya en el laboratorio, y antes de que pasen 40 horas para la criopreservación de la muestra, la sangre se pesa, se cuentan las células que tiene además de agregar almidón para separar glóbulos rojos y blancos; por último, se centrifuga la sangre para separar la fase donde están las células troncales. Se añade DMSO como crioprotector y se almacenan las células troncales en nitrógeno líquido a -196°C .

Los datos y estudios de laboratorio son almacenados en una computadora especial que controla la información para que en caso de necesitarse las células troncales estén disponibles. Entre las enfermedades que ya han tenido resultados positivos con trasplantes de células troncales de sangre de cordón umbilical están:

Leucemia mieloide crónica, leucemia linfoblástica aguda, talasemia, anemia de Fanconi, inmunodeficiencia severa combinada, Síndrome de Ommen y leucemia linfocítica aguda.

Clonación Reproductiva (Seres completos).

Cuando escuchamos que clonaron una zanahoria, una rana o una oveja nadie dice nada, pero la posibilidad de clonar un ser humano completo hace que corra un frío por la espalda. ¿Para qué? ¿Por qué? ¿Quién desearía una clonación reproductiva? ¿Quién podría pagarla? ¿Qué se haría con un clon humano?

Cuando los milagros de la fecundación, el desarrollo embrionario, la gestación y parto de un bebé no son posibles la idea puede convertirse en obsesión. Los posibles grupos minoritarios que desearían usar la clonación como la última opción, aunque esté prohibida en su país, son:

- 1) Parejas heterosexuales infértiles (por cierto, un hijo es un clon recombinante de sus padres)
- 2) Padres que han perdido un hijo por accidente o enfermedad,
- 3) Parejas del mismo género y,
- 4) Personas solas.

Reacciones legales en México y alrededor del mundo por la clonación artificial

En Europa el Consejo Europeo ha solicitado a sus países miembros que prohíban la Clonación Reproductiva. Alemania, Inglaterra y Francia (donde se votó en contra por unanimidad) han firmado el acuerdo. Sin embargo, en Inglaterra se permite la Clonación Terapéutica con células troncales, sólo en ciertas situaciones, a partir de embriones tempranos (blastocistos) congelados o del paciente generados por clonación artificial de transferencia nuclear. En Asia, China permite la investigación con células troncales.

En México, la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados aprobó el 26 de Noviembre del 2002 (ratificado el 3 de Diciembre del 2003) un dictamen que prohíbe cualquier tipo de clonación humana. En EEUU. la administración Bush aprobó en 2003 la *Human Cloning Prohibition Act* y la *Human Cloning Ban and Stem Cell Research Protection Act* que contemplan: 10 años de cárcel, \$1 MDD de multa y pérdida de licencia profesional por manipular células troncales humanas para clonación terapéutica o reproductiva. Sólo puede experimentarse con las 10 líneas de células troncales de blastocisto humano YA existentes, NO generar nuevas a partir de embriones congelados o clonados. Como EEUU. es pionero en la investigación con células troncales a través del Dr. Thompson y otros, la comunidad científica está dividida además de los senadores y representantes al Congreso (lo cual no significa que esta investigación legalmente prohibida no se practique ahí y en otros lugares). Vale decir que en el mundo existen 170 países que NO tienen una legislación que cubra aspectos de Clonación Humana.

CLONACIÓN EN LA CIENCIA FICCIÓN Y EL CINE. “LAS CRÓNICAS CLÓNICAS”

La verdad es que la idea de clonar seres humanos ha estado siempre presente en nuestra mente. La ciencia ficción y el cine están plagados de ejemplos: “Un mundo feliz” de A. Huxley, “Los niños del Brasil” donde el Dr. Mengele, genetista alemán nazi deseaba clonar a Hitler, “Blade Runner” donde los “replicantes” que sólo viven 30 años escapan de las colonias extraterrestres, burlan la seguridad y entran a la Tierra para buscar a su “creador” (¡un ingeniero genetista!) al que terminan matando. Para localizarlos, perseguirlos y eliminarlos existen los “blade runners”; cada vez que uno de ellos los “caza” no puede dejar de sentir culpa por la sensación de estar asesinando un ser humano, “Star Wars” y su “guerra de clones”: un ejército de copias del padre de Bobba Fett especialmente hecho bajo pedido por y para el futuro emperador en un planeta cuya localización ha sido borrada de los mapas interestelares y gracias a los individuos de una especie que conoce todos los secretos de la clonación, “Parque Jurásico” donde lo que se clonó fueron dinosaurios que se salieron de control y por último “El sexto día” donde no sólo se clona el cuerpo sino también la mente la cual podría definirse muy someramente como el cúmulo de experiencias a lo largo de la vida de una persona y que le define de manera individual.

Impacto Social y Religioso de la Clonación

Los profesionales y estudiantes de la Biomedicina deben estar concientes de que el conocimiento científico tiende a impactar nuestras sociedades tarde o temprano para de manera positiva o negativa. Para darnos una idea de esto, veremos algunos ejemplos del uso de la biotecnología de la Clonación Artificial fuera del contexto científico.

Los Extropianos. “¿Clono mi mente, luego existo?”

Los extropianos son un grupo de personas que creen que la manera de prolongar la vida indefinidamente es poner los contenidos mentales en un soporte informático (como un CD) y actualmente discuten si se necesita una computadora como las conocidas o hay que inventar una lógica binaria completamente nueva.

Los Raelianos. “De aquí a la eternidad”

El piloto francés Claude Vorihon líder de los “raelianos” (55,000 personas en 84 países; 70 en México) afirma que estando en París en diciembre del 1973 dos extraterrestres lo abordaron para revelarles tales cosas que por ese honor desde entonces se llama “Rael, el mensajero”. Entre las revelaciones destacan algunas que tienen que ver con la Biblia, principal texto sagrado de la cultura occidental judeo-cristiana. Por tanto, revisamos para Uds. la versión Reina-Valera de 1960 de la Biblia para saber qué contestaría un creyente cristiano (católico o protestante) a un raeliano:

1.- Ellos (llamados por las religiones humanas los Elohim),son los responsables de toda la vida en el planeta, gracias a la clonación

R. *El único texto religioso donde se encuentra la palabra Elohim es la Biblia donde en el libro del Génesis del Antiguo Testamento dice en el Capítulo 1, versículo 1: "En el principio creó Dios los cielos y la Tierra..." o en hebreo "Bereshit Elohim..."*.

2.- En distintas épocas ellos han enviado guías a la Humanidad: Jesús y Buda, entre otros

R. *Independientemente de lo que contestarían los budistas a esta afirmación un cristiano señalaría que la Biblia dice: "Vosotros me llamáis Maestro y Señor; y decís bien porque lo soy" (Juan 13:13), "No seáis llamados maestros; porque uno es vuestro Maestro, el Cristo" (Mateo 23:10) finalmente "Y en ningún otro hay salvación; porque no hay otro nombre bajo el cielo, dado a los hombres, en que podamos ser salvos" (Hechos 4:12).*

En estos versículos no se menciona otro maestro para la Humanidad o la venida de alguno en el futuro. Si los extraterrestres hubieran enviado a Jesús: ¿Por qué dice eso la Escritura?

3.- El Jesús resucitado era un clon

R. *La Escritura dice: "Luego dijo a Tomás: Pon aquí tu dedo, y mira mis manos; y acerca tu mano, y métela en mi costado; y no seas incrédulo sino creyente" (Juán 20:27), "...Y mirarán a mí a quien traspasaron..." (Zacarías 12:10) y finalmente: "Y le preguntarán: ¿Qué heridas son estas en tus manos? Y él responderá: Con ellas fui herido en casa de mis amigos" (Zacarías 13:6).*

Un clon no podría tener las heridas o cicatrices de la persona de la cual se originó. La Escritura habla de las heridas del Señor Jesús resucitado, es decir, NO era un clon. Si los extraterrestres lo hubieran enviado como Maestro y Salvador, lo hubieran visto morir en la cruz y después lo hubieran clonado (en cuerpo y alma, se entiende): ¿Por qué dice eso la Escritura?

4.- La eternidad (y la felicidad) se logrará clonando los cerebros

R. *La Escritura dice: "Porque la paga del pecado es muerte, más la dádiva de Dios es vida eterna en Cristo Jesús Señor Nuestro" (Romanos 6:23).*

Si los extraterrestres hubieran enviado a Jesús como guía: ¿Por qué dice la Escritura que Dios da vida eterna en Él...sin clonar cerebros?

La conclusión a todo esto es que cuando nunca se ha leído un texto religioso importante para millones (como el Corán o la Biblia) y se interpreta parcialmente se corre el riesgo de comentarlo fuera de contexto. Esto: 1) causa reacción en los creyentes, 2) confusión en el desinformado y en general 3) discusiones acaloradas ó 4) indiferencia por falta de entendimiento entre las partes.

Al debate anterior habría que agregar lo que creyentes de otras religiones opinen de las frases: "Jesús y Buda, entre otros, fueron guías enviados por extraterrestres" y "Alcanzar la eternidad se logrará clonando cerebros".

5.- Los Elohim volverán y hay que construir una embajada para ellos en Israel

R. *No tienen permiso del Gobierno israelí.*

EVA. Del Génesis a Clonaid

Independientemente de lo que puedan creer los raelianos, tienen una rama científica con base en las Bahamas llamada *Clonaid*. Brigitte Boiselier, bióloga francesa y vocera de la compañía anunció desde 10-12

Hollywood Beach (Miami, Florida) el nacimiento por cesárea en Florencia, Italia del clon "Eva" el 27 de Diciembre del 2002. A pesar de que los científicos serios que estudian la clonación (legalmente acotados y sometidos al rigor del método científico, las revistas científicas con comité editorial y la crítica de sus pares) han solicitado reiteradamente pruebas convincentes de esta clonación humana, no las han recibido por lo que se piensa que no es real. Eso no es impedimento para que <www.clonaid.com> tenga 5.5 millones de visitas al año.

Proyecto de Segunda Venida. ¿La Clonación de Jesús?

El "Second Coming Project" con base en Berkeley, California (P.O. Box 295) es un grupo que afirma contar con la "tecnología necesaria" y equipo de científicos "dispuestos a clonar al Señor". Como está escrito en el Nuevo Testamento que el Señor vendrá una segunda vez, ellos se aprestan a ayudar clonándolo.

¿Cómo? Extrayendo ADN de las muestras de sangre (destruida un 95%, tipo AB y par sexual XY), cabello o prepucio del sudario (llamado sindone) conservado en Turín, Italia y que los fieles católicos creen que es la sábana con la que se amortajó el cuerpo del Señor después de la crucifixión. La idea era insertar el ADN en un óvulo humano (enucleado y no fecundado). Colocar el cigoto en la matriz de una joven virgen voluntaria para esperar el segundo nacimiento virginal en Diciembre 24 del 2001 el cual no ocurrió porque el Vaticano les negó acceso a las muestras de sangre del sudario.

¿Quién necesita la Clonación?

Con casi 6,200 millones de individuos la especie humana no está en peligro de extinción. Primero la usarían minorías muy definidas o gobiernos con fines no claros, de los que hay antecedentes históricos que podrían generar una nueva era de Eugenesia. Por eso, uno de los miedos y de las preguntas más formuladas por el público general es si clones humanos podrían ser diseñados física e intelectualmente para usarlos como: Mineros (esclavos) resistentes, ejércitos de tropas de asalto de elite, profesionistas de IQ alto, deportistas de alto rendimiento o bellos sexoservidores. Los especialistas en el tema aseguran que TODO lo arriba mencionado es altamente improbable a corto, mediano y largo plazo.

¿Quién puede pagar la Clonación?

Es una tecnología compleja y extremadamente cara que aún no garantiza el 100% de éxito. Algunos de los animales de granja clonados (vacas, ovejas, chivos, cerdos, y caballos) son débiles y enfermizos (sobre todo los ratones), presentan malformaciones como este ternero de los 8 clonados en Japón y han muerto a edad temprana o sin causa aparente.

BIBLIOGRAFÍA

- Arman T Askari, Samuel Unzek, Zoran B Popovic, Corey K Goldman, Farhad Forudi, Matthew Kiedrowski, Aleksandr Rovner, Stephen G Ellis, James D Thomas, Paul E DiCorleto, Eric J Topol, Marc S Penn. (2003). Effect of stromal-cell-derived factor 1 on stem-cell homing and tissue regeneration in ischaemic cardiomyopathy. *The Lancet*. 362: 697.
- Hwang et al. (2004). Evidence of a Pluripotent Human Embryonic Stem Cell Line Derived from a Cloned blastocyst. *Science*. 10945151-0. 165 (7).
- McDonald JW, Liu X-Z, Qu Y, Liu S, Turetsky D, Mickey SK, Gottlieb DI and Choi DW. (1999). Transplanted embryonic stem cells survive, differentiate, and promote recovery in injured rat spinal cord. *Nature Med.*, 5:1410-1412,
- Orit Kollet, Shoham Shivtiel, Yuan-Qing Chen, Jenny Suriawinata, Swan N. Thung, Mariana D. Dabeva, Joy Kahn, Asaf Spiegel, Ayelet Dar, Sarit Samira, Polina Goichberg, Alexander Kalinkovich, Fernando Arenzana-Seisdedos, Arnon Nagler, Izhar Hardan, Michel Revel, David A. Shafritz, and Tsvee Lapidot. (2003). HGF, SDF-1, and MMP-9 are involved in stress-induced human CD34⁺ stem cell recruitment to the liver. *J. Clin. Invest.* 112:160-169.
- Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, Waknitz MA, Swiergiel JJ, Marshall VS, Jones JM. (1998). Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science*. 282(5391): 1145-7.
- Thomson JA; Odorico JS. (2000). Human embryonic stem cell and embryonic germ cell lines. *Trends in Biotechnology*. 18(2): 53-7.