



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN**

**ANÁLISIS JURÍDICO RESPECTO A LOS DERECHOS  
DE UN EMBRIÓN PREIMPLANTATORIO  
PRODUCTO DE LA CLONACIÓN**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
LICENCIADO EN DERECHO  
P R E S E N T A :  
ABOITES DÁVILA RACHEL

**DIRECTORA DE TESIS:  
LIC. EDITH A. GONZÁLEZ MARTÍNEZ**

**MÉXICO**

**2005**

m352480



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*Agradezco a Dios por darme la familia que tengo y porque ha puesto en mi camino obstáculos que a última instancia me permitieron acercarme y conocer más a mi familia, y agradezco también a Dios porque también a ellos les permitió llegar a ser una parte muy importante de mi vida... mi motor*

*Agradezco a mis padres por todo su apoyo, porque a su manera me inculcaron todo lo bueno que había en ustedes, porque siempre se han preocupado por mí, por enseñarme las bases para forjar mi propio destino, agradezco también sus regaños y en especial le agradezco a ti Adelita por hacerme sentir querida cada día y porque nunca dudaste de mi capacidad. De igual manera a ti papá porque aunque se que no siempre estas de acuerdo con lo que hago siempre me has respetado y me has tenido una enorme paciencia y el pensar diferente a ti nunca a sido impedimento para que le ocupes de mí.*

*A mi hermano Fernando y a mis hermanas Miruchan, Jema y Para, gracias por su ayuda en esta tesis, por su aliento, por su confianza, por sus consejos, por interesarse en este proyecto, pero ante todo por brindarme su amistad, por escucharme, por apoyarme y por creer en mí.*

*A mi cuñado Salomón, a mi cuñado Benito y a mi cuñada Rachel gracias por su apoyo, por sus palabras de aliento y por su amistad.*

*A mis sobrinos Ismael, Eunice, Kateryn, Elizabeth, Firsu, Ruth, y Jemi, gracias por todo su cariño y por todo su apoyo.*

*A mi abuela Raquel y a mi tía Eva gracias por su cariño y por sus comentarios, gracias por creer en mí.*

*A mis amigos que hicieron ameno mi paso por la Universidad, que compartieron conmigo regaños, felicitaciones, exámenes, calificaciones, maestros, pero sobre todo una verdadera amistad; Diana, Jazmín, Almas, Oscar, Julio, Luis, Karen, Daniel, Nayeli.*

*Gracias también a mis amigas Andrea, Rocío, Sandra, Karina y Alejandro, por todo su apoyo y por siempre estar cuando los necesito.*

*De manera especial a todas aquellas personas que nunca pensaron que yo llegaría a este momento, gracias por sus comentarios; por gente como ustedes es que las personas se derrumban o se hacen más fuertes, no considero que sus comentarios me hayan hecho más fuerte, la fortaleza vino de Dios y de mi familia, pero sus comentarios me hicieron aferrarme a lo que realmente quería y me enseñaron a sacar la casta que todos llevamos dentro.*

*Agradezco a la Licenciada Edith A. González Martínez por su paciencia, por su tiempo, asesoría y la atención prestada en el siguiente trabajo.*

*De manera muy especial agradezco a la Licenciada María Teresa Herrera Cano por guiarme a lo largo de esta investigación, por su asesoría y su entrega como docente.*

*Agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México por abrirme sus puertas y permitir que me formase como universitaria dentro de las aulas de la Facultad de Estudios Superiores Aragón.*

*Atte. Rachel Aboites Dávila.*

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	I
CAPÍTULO I ORIGEN DE LA VIDA	
1.1. Antecedentes Histórico-Biológicos	1
1.2. Gametogénesis	5
1.2.1 Ciclos Reproductivos o sexuales	11
1.2.2 Ovulación	12
1.2.3 Ciclo Menstrual	13
1.2.4 Transporte de Gametos	14
1.3 Desarrollo Prenatal del ser humano	15
CAPÍTULO II LA CLONACIÓN	
2.1 Origen y Concepto de la Clonación	28
2.1.1 Técnicas de clonación	36
2.2 Clonación Reproductiva en Animales	44
2.3 Clonación Reproductiva Humana	49
2.3.1 El Proyecto Genoma Humano	49
2.4 Clonación Terapéutica	55
2.4.1 Fuentes Existentes para la Obtención de Células Madre	57
CAPÍTULO III EMBRIONES PREIMPLANTATORIOS	
3.1 Concepto de Embrión Preimplantatorio	63
3.1.1 Informe Warnock	70
3.2 Fases de Desarrollo del Embrión Preimplantatorio	74

<b>3.3</b>	<b>Viabilidad Clínica, Psicológica del Embrión Preimplantatorio</b>	<b>82</b>
<b>3.4</b>	<b>Manipulación Genética de Embriones Preimplantatorios</b>	<b>86</b>
<b>3.4.1</b>	<b>Principales Áreas de Manipulación y Destrucción de embriones</b>	<b>87</b>
<b>3.5</b>	<b>Consideraciones Respecto a las Posibles Diferencias de un Embrión Natural y un Embrión Reconstituido</b>	<b>95</b>

#### **CAPÍTULO IV NORMATIVIDAD EXISTENTE RESPECTO A EMBRIONES**

<b>4.1</b>	<b>Momento en que se genera el Derecho a la Vida</b>	<b>103</b>
<b>4.2</b>	<b>Normatividad en el Derecho Internacional</b>	<b>107</b>
<b>4.3</b>	<b>Normatividad en el Código Civil para el Distrito Federal</b>	<b>130</b>
<b>4.4</b>	<b>Normatividad en la Ley General de Salud y su reglamentación en Materia de Investigación</b>	<b>140</b>
<b>4.5</b>	<b>Normatividad en el Código Penal para el Distrito Federal</b>	<b>159</b>
<b>4.6</b>	<b>Necesidad de su reglamentación en el Derecho Positivo Mexicano</b>	<b>164</b>
<b>4.7</b>	<b>Principio de Igualdad y de no Discriminación</b>	<b>167</b>

<b>CONCLUSIONES</b>	<b>172</b>
---------------------	------------

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>175</b>
---------------------	------------

<b>LEGISLACIÓN</b>	<b>183</b>
--------------------	------------

<b>GLOSARIO</b>	<b>184</b>
-----------------	------------

## INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, uno de los grandes propósitos del ser humano ha sido el de encontrar afanosamente el origen de la vida, razón por la que siempre se ha dado gran prioridad a las ciencias en materia con la finalidad de encontrar no sólo la explicación correcta a cada uno de los cambios que sufre de manera física y psicológica el ser humano, creado como una estructura compleja dotada de un razonamiento que lo convierte en un ser único ante todo el universo de seres vivos que lo rodea, sino también con la finalidad de encontrar el elemento exacto si es que lo hay para dar origen a una vida nueva.

Durante años, la idea de crear a un ser humano sin la unión de 2 células haploides parecía ser solo un ideal científico, sin embargo fue en el año de 1997 cuando los avances de la Tecnología y la Genética vieron realizado este sueño al anunciar la clonación de una oveja a partir del tejido de la glándula mamaria de una oveja adulta de 6 años; dando pauta con esto a las posibilidades de iniciar la clonación con fines reproductivos no solo en animales sino también en seres humanos.

Aunado a las grandes ventajas y posibilidades de vida que este avance científico trajo consigo a la sociedad a nivel Internacional, también se hicieron presentes las discusiones basadas en principios éticos y moralistas cuyo objetivo era impedir la práctica de estas técnicas sobre todo en seres humanos por las consecuencias que su uso implicaría. Hasta hoy en día existen diversas formas de pensar que son expresadas continuamente por la comunidad científica, religiosa y filosófica entre otras, sin embargo no se ha logrado llegar a un acuerdo común entre las dos partes respecto al tema, las diversas comunidades han optado por

continuar con sus diferentes posturas y continuar con la práctica de estas técnicas en la medida posible.

Para hacer un frente que regule este tipo de avances en materia legislativa, se estaría hablando de la aplicación de la Biojurídica, ciencia cuyo objetivo es el estudiar y preparar nuevas leyes, con el previo seguimiento de las hoy vigentes, para garantizar la protección y el respeto a la dignidad del hombre y de la vida humana. Cabe mencionar que esta ciencia encuentra sus bases en la Bioética, la cual se encarga de analizar las implicaciones que para la salud humana tienen los descubrimientos biológicos aplicando un sentido moral y ético para encontrar los valores que sirvan de guía al ser humano en sus intervenciones científicas.

Para aplicar correctamente estas ciencias y tener realmente un criterio concreto y acertado respecto al tema de la clonación se hace necesario analizar de manera profunda todos y cada uno de los aspectos científicos y éticos que hasta hoy se han tomado como bases para afirmar estas dos posturas, toda vez que bajo ciertos argumentos científicos se pretende devaluar al ser humano a partir del momento de su concepción mediante estas técnicas de clonación, empleando términos como el de preembrión o embrión preimplantatorio, mismos que se asignan al embrión en sus primeros 14 días de vida a partir de la concepción, para afirmar que no se trata de un ser humano sino de un conjunto de células que carecen entre otras cosas de sensibilidad, razón por la cuál se podría justificar el uso de las mismas para diferentes fines, entre ellos el Terapéutico.

Las ventajas que a nivel trasplante podrían tener lugar con la aplicación de la llamada Clonación terapéutica, resultan demasiado ambiciosas y muy buenas para ser verdad, el hablar de un autotrasplantes sin problema de rechazo



inmunológico, es un gran avance médico, sin embargo el fin no justifica los medios y menos si la vida de otro ser humano se encuentra en riesgo y se pretende destruir para hacer uso de sus células en los primeros estadios como si fueran refacciones que se tienen que donar a favor de seres humanos ya existentes.

Es por esto, que en la presente tesis, se plantea un análisis jurídico de los derechos de un embrión preimplantatorio producto de la clonación, iniciando en el primer capítulo con el estudio referente al origen de la vida en su ser humano, exponiendo el inicio de las investigaciones que fungieron como base para sustentar el conocimiento actual científico, de igual manera abarcando el origen de los gametos femenino y masculino respectivamente, y finalizando con las diferentes etapas del desarrollo prenatal del ser humano, con el fin de presentar un amplio panorama respecto a los cambios físicos que se presentan realmente en el transcurso de los nueve meses de gestación, el origen de todos y cada uno de los sistemas que componen el organismo humano y la potencialidad de las células que lo componen a partir de su concepción, para diferenciarse en los diferentes tejidos y órganos a los que dará lugar con el paso del tiempo.

Con posterioridad en el segundo capítulo se hablará de la clonación, partiendo de su origen como palabra y de los antecedentes histórico-biológicos que permiten conocer el proceso mediante el cual fueron creadas diferentes especies animales, el inicio de sus técnicas, los fracasos y los experimentos exitosos que permitieron llegar a la clonación. Se hablará también de las diferentes técnicas de clonación existentes y sus posibles aplicaciones abarcando sus ventajas y desventajas, de igual manera se hará mención de la clonación con fines reproductivos en animales y humanos, presentando los diversos objetivos y posibles ventajas y desventajas que su uso implicaría. Y también de manera específica se

hablará de la Clonación Terapéutica, para definir los puntos en los cuales atenta de forma directa contra la dignidad del ser humano.

En el tercer capítulo dedicado a los embriones preimplantatorios, se abordará de manera específica el origen de este concepto, las bases que hasta hoy en día son utilizadas para sustentar este concepto y con ello la utilización del embrión para diversos fines; se estudiarán las fases de desarrollo del embrión

preimplantatorio y se hablará de su viabilidad clínica y psicológica, y ante todo de la manipulación genética existente a su alrededor.

Más adelante y para finalizar en el cuarto capítulo se analizará la legislación existente respecto a los embriones, iniciando con el momento en que se genera el derecho a la vida, continuando con la legislación existente en los diversos países, los diferentes organismos internacionales, y concluyendo de manera específica con el caso de México y sus diversas legislaciones que de alguna manera regulan ciertas acciones referentes al tema en cuestión. Al respecto también se presentarán diversas propuestas con el fin de disminuir las lagunas existentes hasta el momento en la legislación referente al tema de los embriones preimplantatorios y hacer frente de alguna manera a las consecuencias jurídicas que estos avances científicos traen consigo con su aplicación en la vida humana.

## CAPÍTULO I ORIGEN DE LA VIDA

*Como tú no sabes cuál es el camino del viento, o como se crían los huesos en el vientre de la mujer preñada, así ignoras la obra de Dios, el cuál hace todas las cosas.*

*Eclesiastés 11:5*

## 1.1. ANTECEDENTES HISTÓRICO-BIOLÓGICOS

El problema que plantea el conocimiento del Génesis de la vida, ha sido sin lugar a dudas una de las incógnitas más grandes para el ser humano a través del tiempo.

En la antigua Grecia, las ideas respecto al origen de la vida, giraban en torno a la creencia de la llamada "*Generación espontánea*", predominaba la concepción idealista de filósofos como Platón; quién consideraba que la materia animal y vegetal carecía de vida, y que sólo podían adquirirla cuando la "psique", es decir, el alma inmortal penetraba en ella.

Por su parte, Aristóteles, otro de los grandes filósofos griegos, afirmaba que los seres vivos aparecían espontáneamente, que la materia carecía de vida, pero que adquiría forma con ayuda de la fuerza anímica, que era la que la mantenía viva.

Con el transcurso del tiempo, la base teórica de la generación espontánea fue tomando un carácter cada vez más fuerte al ser complementada con las ideas de filósofos como Plotino, quién fue el primero en formular la creencia en la *vis vitalis* (la fuerza vital), "...de la que ninguno podía explicar su esencia pero de la que todos afirmaban su existencia como principio de vida."<sup>1</sup>

En la Biblia, libro sagrado para los judíos y cristianos, se le atribuía el origen de la vida a un Dios todopoderoso, capaz de crear al hombre del polvo de la tierra y después dotarlo de alma, para convertirlo de esta manera en un ser vivo.

Autoridades influyentes en la Iglesia Católica, tales como San Agustín, fundamentaban con principios dogmáticos de la Iglesia Cristiana, el surgimiento de la generación espontánea. "...aseveraba que era una manifestación de la voluntad

---

<sup>1</sup> MASSINI, Giancarlo, Tras las huellas de la Vida. Editorial Nardini, España, 1980, pág. 20.

divina, un acto mediante el cual el "espíritu vivificador", las "invisibles simientes" infiltraban vida propia a la materia inanimada".<sup>2</sup> Argumentando incluso con historias que se creían verídicas; como el caso de las famosas yeguas de la Capadocia, las cuales según se decía por propias palabras de San Agustín, habían sido "impregnadas" por efecto de la "fuerza vital" transportada en el aire y sin la intervención de los respectivos machos.

Se creía que los seres vivos se generaban espontáneamente, y que materias orgánicas como la carne, en estado de putrefacción, era un terreno muy fértil para el origen de nuevos organismos, y que sólo necesitaba estar en contacto con la *vis vitalis*, transportada en el aire para originar la vida. "Así se afirmaba que el agua engendraba a los peces, que la madera al pudrirse daba origen a los gusanos, éstas a las mariposas, y de éstas a su vez, procedían los pájaros, etc."<sup>3</sup>

En la Edad Media, las ideas filosóficas se mantuvieron en base al carácter teológico que las envolvía, y no fue sino hasta el siglo XVII, en que William Harvey mediante sus observaciones con pájaros, reptiles y peces entre otras tantas especies animales estudiadas, trató de convencer a sus contemporáneos de que diferentes especies lograban su reproducción mediante huevos, y no mediante la llamada "Generación espontánea".

Harvey sentó las bases para que científicos sucesores como el médico naturalista Francesco Redi, demostraran mediante experimentos basados en la observación de diferentes alimentos como la carne, guisantes y otras semillas vegetales, expuestas al calor, al aire, o colocadas simplemente en recipientes cerrados, la inexistencia de la *vis vitalis* y por consecuencia, de la generación

<sup>2</sup> OPARIN, Alexander I., El origen de la Vida, Editores Unidos, México, 1992, pág. 13.

<sup>3</sup> BELTRAN, Enrique y Enrique Rioja, Biología. Tomo I, 6ª ed. Editorial Porrúa, México, 1963, pág. 158.

espontánea; aclarando que los gusanos en las carnes putrefactas habían nacido de huevos de moscas y de otros insectos que allí los habían depositado.

Posteriormente, el biólogo Lazzaro Spallanzani, mediante sus experimentos basados en la observación, pudo comprobar la inexistencia de la *vis vitalis*. De igual manera, sostuvo la creencia de que muchas especies animales, entre ellas las ranas, lograban su reproducción, mediante la fecundación por parte del líquido seminal del macho, a los respectivos huevos, ya que Spallanzani fue el primer científico en dar vida artificialmente a esta especie animal.

Aunado a los descubrimientos de Spallanzani, también se hicieron presentes los experimentos del padre jesuita Turberville Needham, quién publicaba que la carne de cordero expuesta al aire libre, era impregnada por la *vis vitalis* y daba origen a la creación de organismos pequeños como los gusanos.

Sin embargo, con el tiempo, las ideas de Redi y Spallanzani serían afirmadas por las pruebas experimentales así realizadas por Marcello Malpighi y Jan Swammerdan, quienes demostraron la presencia de huevos de insectos en las hojas de encino.

Cabe mencionar que el invento de microscopios simples y compuestos, ayudo a científicos como Roberto Hocke a descubrir que la materia vegetal, como el corcho, estaba formada por una estructura semejante a las celdillas de un panal de abejas, acuñando así la palabra célula para definir estos pequeños cortes.

Con el descubrimiento de Hocke, diversos investigadores como Nehemiah Grew, llegaron a descubrir las células en diferentes tejidos animales y vegetales, y comprendieron mediante observaciones microscópicas que las partes de las plantas, estaban formadas por organismos minúsculos.

A principios del siglo XIX, todavía prevalecía la idea que microorganismos como las bacterias, se originaban de manera espontánea en líquidos en estado de putrefacción. Sin embargo, fue Luis Pasteur quien se encargó de descartar estas ideas de manera radical, al comprobar que si una sustancia se hierve o esteriliza, nunca se originará en ella algún microorganismo.

Por otra parte, Charles Darwin, en su obra el origen de las especies, afirmaba la creencia en una evolución orgánica, apoyándose a la vez en su teoría de la selección natural, la cual sostenía que entre cualquier grupo de vegetales o animales se establece una lucha para la supervivencia y que únicamente sobreviven aquellos cuyos caracteres ofrezcan más resistencia a los cambios por los que tienen que pasar. De igual manera, planteó la idea de que estos caracteres eran heredados de Padres a hijos, mediante la aportación de algún tipo de "pangeno" o modelo que se incluía en el óvulo o espermatozoide y de esta forma llegaba al hijo, transmitiéndole los mismos caracteres que le permitieron a él sobrevivir.

Con los grandes avances en la fabricación de microscopios, se logró demostrar que tanto los organismos vegetales como animales, están conformados por células. Surgiendo así en la primera mitad del siglo XIX la llamada *Teoría Celular*, la cual afirma; "...que todos los organismos están formados por células y que la célula es el elemento anatómico fisiológico más pequeño que se conoce."<sup>4</sup>

La Teoría Celular, fue expuesta con gran aceptación debido a las pruebas presentadas y a los tres postulados a los que se remitía: El primero de ellos, denominado el de la unidad anatómica, afirmaba que la célula es la parte anatómica más pequeña en todos los organismos. El segundo de ellos, el de la unidad fisiológica, demostraba que la célula tenía vida propia y que el cumplimiento de

---

<sup>4</sup> Ibidem, Pág 160 -.

funciones de cualquier organismo se debía a las funciones que cumplían cada una de las células dentro de él. El tercer y último postulado, se dio a conocer bajo el nombre de unidad de origen, y en este se demostraba que toda célula procedía de otra semejante a ella y que por lo tanto todo organismo tiene su origen en otro semejante a él.

A finales del siglo XIX, se afirmaban como ciertos los estudios realizados por Spallanzani respecto a la reproducción de ranas y perros. Sin embargo, durante muchos años, surgieron nuevas posturas en relación a estos estudios, se encontraban divididos en *huevistas* y *animalculistas*, los primeros sostenían que solo se necesitaba el huevo para la reproducción de la vida, mientras que los segundos afirmaban que para crear la vida se necesitaba el huevo femenino y el espermatozoides masculino. Incluso dentro de los *animalculistas* existían también dos subgrupos; los llamados *epigenetistas* y los *performistas*. Los primeros, afirmaban que en el huevo fecundado se encontraba un germen indiferenciado que de manera paulatina formaría los órganos y tejidos. Los *performistas*, Por su parte, sostenían que ya sea en el huevo o en el espermatozoides se encontraba un pequeño ser igual al adulto. No obstante, las discrepancias existentes, se reconoció que para la creación de un nuevo organismo se requería de la unión de estas dos células; el óvulo femenino y el espermatozoides masculino.

## 1.2 GAMETOGÉNESIS

Todo individuo a lo largo de su vida, desarrolla ciertas aptitudes, cualidades y características físicas y psicológicas que lo convierten en un ser humano único en el mundo. Este proceso que inicia a partir de la fecundación del óvulo por parte del



espermatozoide masculino, hasta la muerte del propio individuo, es conocido con el nombre de **Desarrollo Ontogénico**\*

El Desarrollo Ontogénico humano comienza por una **reproducción sexuada**, las células germinales masculina y femenina; también reciben el nombre de **Gónadas, Gonias o Gametos**, y son diferentes según el sexo, llamándose **Ovogonias** a las femeninas y **Espermatogonias** a las masculinas.

En los seres humanos, tanto las *células corporales* como las *células sexuales tempranas*, son llamadas **diploides**, debido a que están conformadas por 2 juegos de 23 cromosomas respectivamente, es decir un total de 46. Sin embargo, mientras que las células corporales en su desarrollo, se dividen mediante el proceso de división celular llamado **mitosis**, originando 2 células hijas que portan de manera individual 46 cromosomas; las células sexuales tempranas, disminuyen su número de cromosomas mediante una división reductiva denominada **meiosis**, que consiste en 2 divisiones celulares, que reducen el número *diploide* de 46 cromosomas a un número **haploide** de 23 cromosomas. Y es hasta la unión con la otra célula germinal (fecundación), que alcanzan el número *diploide* de cromosomas

conformando una nueva célula, con 23 pares de cromosomas; es decir, 22 pares de *autosomas* (cromosomas apareados) y un par de cromosomas sexuales, si este último resulta ser XX, se estará hablando de un ser genéticamente femenino, y si es XY, se estará hablando de un ser genéticamente masculino.

Ambas células germinales haploides, son creadas mediante la **Gametogénesis**, que es el proceso que rige la formación respectiva de los gametos,

---

\* Ver glosario pág. 185-191.

y que recibe el nombre de **espermatogénesis** tratándose de la formación y desarrollo de los espermatozoides, y **ovogénesis**, tratándose de la formación de los óvulos.

En el hombre, la *espermatogénesis* tiene lugar en los órganos reproductores masculinos, específicamente, los espermatozoides se producen en los *testículos*; 2 glándulas de forma oval que se encuentran suspendidas en el escroto. Cada una de estas glándulas, contiene un gran número de *túbulos seminíferos*, dentro de los cuales se originan las gametas masculinas, y con posterioridad, son almacenadas en el *epidídimo*; en donde se lleva a cabo el proceso de su maduración.

Los espermatozoides, son transportados del epidídimo hacia el *conducto eyaculatorio*, por medio del *conducto deferente*, pasando por la *vesícula seminal*. El conducto eyaculatorio por su parte, entra en la *uretra*; órgano que durante la excitación sexual, bajo presión sanguínea, ocasiona la erección del *pene*, para que este último, al introducirse en la vagina, mediante cierta estimulación, lleve a cabo la eyaculación del *semen*, que se encuentra formado por espermatozoides y líquido seminal producido en diversos órganos como la *próstata* y la *vesícula seminal*.

En la espermatogénesis, *las células germinales primitivas o tempranas*, aumentan en número durante la pubertad. Después de haber estado inactivas desde el periodo fetal en los túbulos seminíferos de los testículos, dan origen a 2 tipos de **espermatogonias**; *las espermatogonias de tipo A*, y *las espermatogonias de tipo B*. Las primeras, se dividen por *mitosis*, y forman células madre. Una vez que se completa la división celular de las primeras, en las segundas, mediante divisiones producidas por la *mitosis*, se presentan gradualmente cambios que les permiten crecer y convertirse en **espermatoцитos primarios**. Con el tiempo, cada espermatoцитo sufre también la *1ra división de reducción* producida por la *meiosis*, y forma **2 espermatoцитos secundarios**, los cuales tienen 23 cromosomas respectivamente, y un tamaño correspondiente a la mitad del espermatoцитo primario.

Dichos espermatoцитos secundarios, presentan una 2ª división meiótica, produciendo con ello 2 espermátides respectivamente, que continuarán siendo haploides, con un tamaño correspondiente a la mitad de un espermatoцитo secundario.

Más adelante y de forma gradual, a través de un proceso denominado espermiogénesis, las 4 espermátides se transforman en espermatozoides, y completan su maduración en el epidídimo, una vez habiendo abandonado los túbulos seminíferos en los testículos. Durante esta transformación se forma el *acrosoma*, el cuello, la cola, se condensa el núcleo y se desprende la mayor parte del citoplasma.

"El *espermatozoide maduro* es una célula con movilidad activa y libertad natatoria que consta de una cabeza y una cola. La cabeza, que constituye la mayor parte del espermatozoide, contiene el núcleo con sus 23 cromosomas. Los dos tercios anteriores del núcleo están cubiertos por el acrosoma, un organelo con aspecto de capucha en cuyo interior se encuentran las enzimas que facilitan el ingreso de los espermatozoides durante la fecundación."<sup>5</sup>

La cola, por su parte, permite la movilidad necesaria para transportarse al sitio de la fecundación y se encuentra dividida en 3 piezas; pieza intermedia, pieza principal y pieza terminal; la primera contiene el *aparato mitocondrial y el citoplasma*, las 2 restantes ayudan a facilitar el movimiento.

Cabe mencionar que a partir de que un espermatoгонio inicia el proceso para llegar a convertirse en un espermatozoide maduro, transcurren 64 días aproximadamente y que este proceso que inicia en la pubertad del hombre, prosigue a lo largo de su vida reproductiva.

<sup>5</sup> MOORE, Keith L., *Embriología Básica*. 3ª ed. Nueva editorial Interamericana, México, 1990, pág. 17

En la mujer, para que se produzca la *ovogénesis*, es necesario que sus órganos reproductores femeninos, cumplan con ciertas funciones. Los 2 *ovarios*; órganos situados respectivamente a cada lado del útero, producen óvulos. En la ovulación, *el óvulo* es liberado del ovario, y pasando por una de *las 2 trompas de Falopio*, en donde es fecundado, desemboca en *el útero*; órgano aproximadamente de 7-8 cm. De largo, formado por 3 capas, que respectivamente se denominan; *perimetrio, miometrio, y endometrio*. Siendo en esta última capa, donde tiene lugar la implantación y desarrollo del embrión hasta el nacimiento.

La *vagina*, por su parte, es el órgano que durante el *coito*, recibe al pene, y sirve también como receptáculo temporal a los espermatozoides, antes de que inicien su recorrido a través del útero y las trompas de Falopio.

En la *ovogénesis*, que inicia durante la vida prenatal, *las células germinales primitivas*, al finalizar el 3er mes de gestación aproximadamente, aumentan en número por divisiones *mitóticas*, y dan origen a **ovocitos primarios** quienes hacia el 5to mes de gestación, llegan a alcanzar un número aproximado de 7.000.000 de ovocitos. Y aunque en los siguientes meses existe una degeneración de los mismos, al momento del nacimiento se calcula una existencia de 700.000 a 2.000.000 de ovocitos que lograron subsistir, y que entran en la etapa de *profase de la 1ra división meiótica* que sufren, siendo rodeados por *células epiteliales o foliculares planas*, adquiriendo así, el nombre de **foliculos primarios**.

A partir de este punto, los ovocitos primarios entran en una etapa de reposo, llamada **Periodo de diploteno**, en donde se inhibe su crecimiento y maduración hasta que inicia la pubertad, en donde se considera que tan sólo existen 40.000 ovocitos, debido a que durante la niñez degeneran gran cantidad de los mismos.

Con el *ciclo ovárico*, entre 5 y 15 folículos inician su maduración, pero solo uno logra completarla, el ovocito primario aumenta su tamaño y las células epiteliales planas que lo rodean se vuelven cúbicas; formando una capa de *células de la granulosa* y secretando a su vez, glucoproteínas en la superficie del ovocito, para crear la llamada *zona pelúcida*\*.

Durante este desarrollo, aparecen también membranas denominadas *tecas*, conformadas por tejidos conectivos que facilitan la entrada de sustancias aportadas por las células foliculares al ovocito.

Cuando *el folículo* se denomina **secundario**, surgen espacios entre las células de la granulosa, conformados por líquidos, y estos espacios van formando *el antro folicular*. Se considera que el folículo es **terciario** o también llamado **de Graaf**, cuando aumenta de tamaño, alcanza su madurez y llega a tener un diámetro aproximado de 10-15 mm. En este momento, el ovocito deja de permanecer en el centro del folículo, debido a la gran cantidad de células foliculares.

Estando en esta etapa de maduración, el ovocito primario logra completar la *1ra división meiótica*, poco antes de la ovulación, y da origen a 2 células haploides, aunque de diferente tamaño, debido a que el citoplasma se divide de manera desigual, es decir una de las células llamada **Ovocito secundario**, recibe mayor parte de citoplasma que la otra célula, conocida con el nombre de **Cuerpo polar**\* o **polocito**, y que dadas las circunstancias al corto tiempo degenera.

Este ovocito secundario, inicia la *2ª división meiótica* durante la ovulación, sin embargo, solo llega hasta la *metafase*, ya que es expulsado del ovario, y se encuentra preparado para la fecundación; en caso de darse la penetración de un

---

\* Ver Glosario pág. 185-191

espermatozoide en este ovocito secundario, se concluirá la 2ª división meiótica. Pero si el ovocito no es fecundado, degenera en un término aproximado de 24 hrs después de la ovulación.

### 1.2.1 CICLOS REPRODUCTIVOS O SEXUALES

Cabe mencionar que en la pubertad, la mujer presenta cada mes, los llamados **Ciclos Reproductivos o Sexuales**, y que estos, originan cambios en los órganos reproductivos femeninos, a fin de prepararlos para el embarazo.

Estos ciclos sexuales, son regulados por el **hipotálamo**, el cual produce una *hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)*, que estimula a las células de la **hipófisis**, y hace que secreten 2 *hormonas Gonadotróficas*, conocidas bajo el nombre de *la hormona foliculoestimulante (FSH)* y *la hormona luteinizante (LH)*, las cuales se encargan de estimular a las gónadas.

### CICLO OVÁRICO

En cada ciclo ovárico, la **hormona foliculoestimulante (FH)**, induce el crecimiento de 5 a 15 folículos primarios, de los cuales solo uno alcanza la madurez y logra expulsar al ovocito del ovario. Durante el desarrollo de estos folículos llamados primarios, existe el crecimiento del ovocito primario y un gran aumento de las células foliculares que lo rodean, mismas que provocan que el ovocito deje de permanecer en el centro del folículo. En el desarrollo, existe también la aparición de la *teca* y el *antro folicular* respectivamente.

"Actuando en conjunto, las células foliculares y tecaes, elaboran estrógenos que: a) hacen que el endometrio uterino entre en la fase folicular o proliferativa y b) estimulan a la hipófisis para que secrete hormona luterinizante. Esta

hormona es necesaria para los periodos finales de la maduración folicular y para inducir la ovulación.<sup>6</sup>

### 1.2.2 OVULACIÓN

En la ovulación, existe la expulsión de un *ovocito* del ovario, este suceso, tiene lugar cuando el folículo deja de ser secundario, y se convierte en terciario, o también denominado de Graaf, alcanzando un diámetro de 15 mm.

Debido al crecimiento del folículo, provocado por la *hormona luteinizante y foliculoestimulante*, se presenta un abultamiento en la superficie del ovario, en donde aparece una mancha en forma de ovalo y *avasacular*, conocida como **estigma**.

Como consecuencia del debilitamiento local y la degeneración de la superficie del ovario, el aumento de la presión folicular y la contracción muscular de la pared del ovario es expulsado el ovocito.

Al ser expulsado desde el folículo, el ovocito sale del ovario, rodeado de líquido folicular y presenta una capa conocida como **zona pelúcida** y una capa que rodea a esta última, conformada por células foliculares llamada **Corona radiata\***.

Se considera que la ovulación ocurre 14 días después del primer día de menstruación, en un ciclo normal de 28 días y que al ser expulsado el ovocito del ovario, ha concluido la *1ra división meiótica*, y se inicia la *2ª división de maduración*.

<sup>6</sup> LANGMAN, *Embriología Médica*, 7ª ed. Editorial Médica Panamericana, Argentina, 1996. Pág. 21

\* Ver Glosario pág. 185-191

## CUERPO LÚTEO

También llamado *cuero amarillo*, debido a su pigmentación, este cuerpo lúteo se forma cuando concluida la ovulación, las células del folículo abierto, al igual que las células de la teca interna, tienden a solidificarse y debido a la gran cantidad de *hormona luteinizante*, estas células también se vuelven células luteínicas, secretando una hormona llamada *Progesteróna*, que en conjunto con el *estrógeno*, hacen que en el *endometrio*, se comience la secreción de sus glándulas para prepararlo en la implantación del embrión.

En caso de existir fecundación, el cuerpo lúteo aumenta, en caso contrario se forma una masa de tejido fibroso llamado *Corpus albicans*, y se degenera en un término aproximado de 10-12 días después de la ovulación.

### 1.2.3 CICLO MENSTRUAL

También conocido como ciclo uterino, tiene una duración regular de 28 días, aunque puede llegar a variar. Se presenta en 4 fases, gracias a los cambios que ocasionan las hormonas ováricas; el estrógeno y la progesterona, en la capa funcional del útero, conocida como endometrio.

*1. Fase Menstrual.-* Tiene lugar cuando el endometrio se degenera, se desprende y es eliminado del cuerpo, presentándose en la mujer como un sangrado que ocurre regularmente cada 28 días y que tiene una duración de 3-5 días.

*2. Fase Proliferativa.-* También llamada *estrogénica o folicular*, tiene lugar cuando gracias al estrógeno; el endometrio es reconstituido, y debido al aumento de las células del tejido conectivo, las glándulas endometriales se agrandan.



3. *Fase Secretoria*.- Ocurre cuando la progesterona estimula la secreción de las glándulas del endometrio, y en el tejido se presenta un abultamiento que en caso de ser fecundado el óvulo, ayudará a nutrir al embrión en sus primeros días de desarrollo.

4. *Fase Isquémica*.- Se presenta cuando no se produce la fecundación, y las *arterias espirales* del endometrio se contraen debido a que el cuerpo lúteo deja de producir la progesterona, el endometrio se desprende y ocasiona que se desgarran algunas arterias, regularmente al día siguiente, presentándose una pérdida de sangre de 35 ml. aproximadamente e iniciando con ello, otra menstruación y otro ciclo uterino.

Ambos ciclos, mantienen estrecha relación entre sí, y aunque inician en al pubertad, continúan a lo largo de la vida reproductiva de la mujer, que concluye entre los 48-52 años, aunque varía de una mujer a otra, la menstruación por su parte, concluye al iniciar la menopausia.

#### 1.2.4 TRANSPORTE DE LOS GAMETOS

**TRANSPORTE DEL ÓVULO**.- Una vez que el ovocito a abandonado el folículo y posteriormente el ovario rodeado por el líquido folicular; las fimbrias de las trompas de Falopio cubren la superficie del ovario y mediante movimientos de aviven impulsan al óvulo hacia el interior de la trompa, en donde tienen lugar las ondas peristálticas que son movimientos en dirección descendente, que trasladan al óvulo hacia el útero. Una vez que es fecundado, el óvulo llega al útero en un término aproximado de 3-4 días.

**TRANSPORTE DE ESPERMATOZOIDES**.- Durante el coito, cuando existe eyaculación, más de 300 millones de espermatozoides son depositados en la vagina.

sin embargo, se calcula que sólo llegan al lugar de la fecundación, de 300-500 espermatozoides. Aunque el espermatozoide tiene movilidad mediante su cola, al llegar a la vagina, no se encuentra todavía capacitado para la fecundación de un ovocito secundario, esta capacidad la adquiere en su recorrido por el útero y las trompas de Falopio y dura aproximadamente 7 hrs. Su traslado a la *ampolla* de la trompa de Falopio; sitio de la fecundación, se facilita por las contracciones de estos órganos, y durante este proceso de activación, las glucoproteínas que se encuentran en la superficie del acrosoma son eliminadas, y el espermatozoide adquiere mayor movilidad y la capacidad para penetrar las diferentes capas que rodean al óvulo.

### 1.3 DESARROLLO PRENATAL DEL SER HUMANO

El desarrollo prenatal del ser humano, inicia con la **Fecundación**, que tiene lugar en la ampolla de la trompa de Falopio, en donde ocurre la fusión de los *pronúcleos masculino y femenino*. Cuando el espermatozoide ya se encuentra capacitado, penetra la *corona radiata* y la *zona pelúcida*, debido a que presenta la **reacción acrosómica**, mediante la cual, el acrosoma libera enzimas que separan las células que forman estas capas. Al penetrar la zona pelúcida y mantener contacto con la membrana plasmática del ovocito, los *gránulos corticales* que cubren a esta última, liberan *enzimas lisosómicas* que provocan que en la zona pelúcida se impida la penetración de otros espermatozoides (poliespermia).

Durante la penetración en las diferentes capas, el espermatozoide pierde su *membrana plasmática* y al entrar en contacto con el ovocito, tiene lugar una fusión entre la membrana que recubre la parte posterior en la cabeza del espermatozoide, y la membrana plasmática del ovocito. En el ovocito, de manera específica, se concluye la **2ª división meiótica**, dando origen a dos células hijas con desigual cantidad de citoplasma; una de ellas, la de mayor cantidad de citoplasma, el ovocito definitivo, y la

otra también conocida como segundo cuerpo polar o polocito, degenera al poco tiempo. Cuando el ovocito se encuentra en este estado, es conocido bajo el nombre de *pronúcleo femenino*.

En el espermatozoide, llamado *pronúcleo masculino*, cuando se presenta un crecimiento en su cabeza, y existe un acercamiento al pronúcleo femenino, de igual manera existe un desprendimiento de la cola, que al poco tiempo degenera.

"Durante el crecimiento de los pronúcleos masculino y femenino (ambos haploides): cada pronúcleo debe duplicar su DNA".<sup>7</sup> En la fusión de estos pronúcleos, existe también un entrecruzamiento de los cromosomas maternos y paternos, para la formación de una nueva célula diploide, que recibe el nombre de cigoto, misma que se divide de manera mitótica, segmentándose en 2 células llamadas *blastómeras*, que a su vez sufren divisiones de manera sucesiva, reduciendo su tamaño, cada vez que tiene lugar una nueva división., incrementando así el número de células y no la masa citoplásmica.

Se calcula que en un transcurso de 3 días a partir de la fecundación, estas células vuelven a dividirse hasta llegar a un total aproximado de 16 células, adquiriendo así el nombre de *mórula*.

"Las células centrales de la *mórula* constituyen la *masa celular interna*, y una capa circundante, la *masa celular externa*. La masa celular interna origina los tejidos del *embrión propiamente dicho*, mientras que la masa celular externa forma el *trofoblasto*, que más tarde se convertirá en *placenta*".<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Ibidem., pág. 28

<sup>8</sup> Ibidem., pág. 31

Al descender al útero, la llamada *mórula*, comienza a llenarse del líquido que se encuentra en este lugar, introduciéndose por la zona pelúcida, abarcando los espacios entre las células, y al poco tiempo, formando una cavidad de nombre *blastocéle*, siendo en este momento cuando la *mórula* es llamada **blastocito**.

En esta etapa, *la masa celular interna* recibe el nombre de **embrioblasto**, y se sitúa en un extremo; por su parte, *la masa celular externa* o **trofoblasto**, se aplanan y forma una pared. La zona pelúcida se degenera al poco tiempo y desaparece. Se calcula que hacia el 6º día, *el trofoblasto* situado sobre el extremo donde se encuentra el embrioblasto, empieza a hacer contacto y a penetrar en la mucosa uterina para iniciar con la implantación en el endometrio. Durante todo este proceso, el blastocito se nutre de sustancias secretadas por las trompas y por el útero que se encuentra en *fase luteínica* o *secretoria*.

En la **Implantación**, que se produce al término de la 1ra semana, la parte del *trofoblasto* situada sobre el embrioblasto, presenta 2 capas llamadas respectivamente **citotrofoblasto\*** y **sincitiotrofoblasto** o **sincio**; la primera es interna y contiene células con un solo núcleo, en cambio la segunda capa, es externa y sus células son multinucleadas. En *el embrioblasto*, también se presentan 2 capas; la capa **hipoblástica\*** formada por células pequeñas de forma cúbica, y la capa **epiblástica**, formada por células altas de forma cilíndrica.

"Las células de cada una de estas capas germinativas forman un disco plano y, en conjunto, se denominan **disco germinativo bilaminar**".<sup>9</sup> En la capa epiblástica, se forma una pequeña cavidad, que con el tiempo se agranda para dar origen a *la cavidad amniótica*. Posteriormente, células aplanadas forman *la membrana exocelómica* o *de Heuser*, que en conjunto con el *hipoblasto*, cubre la

\* Ver glosario pág. 185-191.

<sup>9</sup> Ibidem, pág. 38.

superficie interna del *citotofoblasto* y forma el **saco vitelino primitivo**; que es una estructura principal para la formación de la sangre.

Se calcula que aproximadamente a los 10 días, el blastocito se incrusta completamente en el endometrio. En el trofoblasto, se presentan lagunas, y las células del sincitiotrofoblasto, al penetrar en el endometrio, causan erosión en los capilares maternos llamados *sinuoides*, y debido a esto, la sangre materna se introduce al trofoblasto, iniciando así la **circulación uteroplacentaria**. "La sangre oxigenada y los nutrientes pasan al interior de las lagunas a partir de las arterias espirales, mientras que la sangre desoxigenada y los productos residuales salen de ellas mediante las venas del útero"<sup>10</sup>

Las células del saco vitelino y de la cavidad amniótica, crean un tejido llamado **mesodermo extraembrionario**\* que al poco tiempo forma mediante cavidades, un espacio con el nombre de **celoma extraembrionario** (cavidad coriónica). Revistiendo al citotrofoblasto y al amnios, el mesodermo se denomina **hoja somatopleural**\*, y cubriendo al saco vitelino, recibe el nombre de **hoja esplacnopleural**\*.

En el *trofoblasto*, hacia el decimotercer día, se forman columnas celulares denominadas **vellosidades primarias**, y en el *hipoblasto*, se forma una cavidad dentro de la cavidad exocelómica, llamada **saco vitelino secundario o definitivo**.

El mesodermo extraembrionario que los rodea, sólo atraviesa la cavidad coriónica en un sitio llamado **pedículo de fijación**\*, que con el tiempo será el cordón

\* Ver glosario pág. 185-191.

<sup>10</sup> MOORE, Op. Cit., nota 5 pág. 39-

umbilical. También al final de la segunda semana, tiene lugar un engrosamiento en el hipoblasto, llamado *lámina precordal*.

Durante la 3ra semana, se produce la *Gastrulación*, proceso que da lugar a 3 capas germinativas, que convierten a la masa interna en un disco *trilaminar*, inicia cuando aparece una línea conocida como primitiva en el epiblasto, y forma un surco en la región caudal, presentando una zona elevada que forma el extremo cefálico, conocido como *nódulo de Hensen o primitivo*. Las células se dirigen hacia esta línea, y al llegar tiene lugar la invaginación, mediante la cual estas células se desprenden del *epiblasto* y se ubican debajo de él. Algunas de estas células son transportadas al *hipoblasto*, donde forman al *endodermo* embrionario, otras se colocan entre el *epiblasto* y el *endodermo*, para formar el *mesodermo*. Las demás células que quedan en el epiblasto, forman la 3ra capa germinativa llamada *ectodermo*.

Cabe mencionar que en la línea media del embrión, se intercalan en el hipoblasto *células prenotocordales*, y por un breve periodo, existen 2 capas celulares en esta línea media, que constituyen la *lámina notocordal*, conforme aumentan de número, logran desprenderse del endodermo y forman un cordón llamado *Notocorda o Notocordio*.

Tanto las células prenotocordales como la notocorda, se extienden hacia la *lámina precordal o membrana bucofaríngea\** de manera craneal, y hasta la fosita primitiva de manera caudal.

Aproximadamente al decimosexto día de desarrollo, en el extremo caudal del disco embrionario, se forma la *membrana cloacal*, membrana que indica la futura

---

\* Ver glosario pág. 185-191.

ubicación del ano, con la unión de células ectodérmicas y endodérmicas, y en el saco vitelino se desarrolla el *alantoides*; un pequeño saco o vesícula que interviene en el desarrollo de los *vasos sanguíneos*, y la *vejiga urinaria* entre otros.

"El disco embrionario, en un principio aplanado y casi redondo, poco a poco se alarga y adquiere un extremo cefálico ancho y un extremo caudal angosto."<sup>11</sup> Esto ocurre, debido a la migración de células de la línea primitiva hacia la zona craneal. En este periodo, la *línea primitiva* sufre una reducción en su tamaño, se degenera, y al poco tiempo desaparece. La diferenciación de las 3 capas germinativas, se presenta en la zona cefálica durante la 3ª semana, sin embargo, en la zona caudal se presenta hasta la 4ª semana.

Por otra parte, en el trofoblasto se presentan las llamadas *vellosidades primarias*, formadas por células citotrofoblásticas, que en su desarrollo son penetradas por células provenientes del mesodermo, las cuales al introducirse en el núcleo de las mismas, comienzan a diferenciarse en células y vasos sanguíneos, formando así el *sistema capilar vellosa* y adquiriendo el nombre de *vellosidad terciaria o placentaria definitiva*.

Una vez formados, estos capilares entran en contacto con los contenidos en la *placa coriónica* y en el *pedículo de fijación*, y estos últimos con el *sistema circulatorio intraembrionario*, preparándose para suministrar oxígeno y nutrientes al embrión, mediante el contacto directo entre la placenta y el embrión. A su vez, las células citotrofoblásticas de las vellosidades, avanzan hasta llegar al endometrio, y establecen contacto con las extensiones adyacentes de troncos vellosos similares, formando la llamada *envoltura citotrofoblástica externa*, que rodea al trofoblasto y une al saco coriónico con el endometrio. Sin embargo, hacia el vigésimo día

<sup>11</sup> LANGMAN, Op. Cit., nota 6, pág. 55.  
Ver glosario pág. 185-191.

aproximadamente, la cavidad coriónica aumenta su tamaño, y el embrión se encuentra unido a la envoltura trofoblástica sólo por el pedículo de fijación, que como ya se ha mencionado, constituirá *el cordón umbilical*. Poco después de la formación de la notocorda, y bajo estimulación de la misma, la capa germinativa denominada ectodermo que la cubre, aumenta de tamaño, y forma la *placa neural\** extendiéndose hacia la línea primitiva y elevando sus bordes laterales para formar el llamado *Surco neural*, y a su vez, los *pliegues neurales*, los cuales se unen formando el *tubo neural*; que en sus extremos craneal y caudal, se comunican con la cavidad amniótica por los *neuroporos\**, los cuales respectivamente se cierran aproximadamente hacia el día 25 y 27, concluyendo de esta manera, el *proceso de neurulación*, dando origen al *Sistema Nervioso Central*, que se presenta en forma tubular, cuyo extremo caudal; la *médula espinal*, resulta más angosto que su extremo craneal; las *vesículas cerebrales*, debido a sus dilataciones.

Por su parte, las células del borde lateral o también llamado *cresta neural*, se separan de las demás y se trasladan hacia la parte lateral del tubo. "Las células de la cresta dan origen entonces a una serie heterogénea de tejidos, como los ganglios espinales (sensitivos) y autónomos; partes de los ganglios de los nervios craneanos V, VII, IX y X; células de Schwann y meninges (piamadre y aracnoides); melanocitos; médula de la glándula suprarrenal; huesos y tejidos conectivos de las estructuras craneofaciales, y células de las almohadillas cronotroncales del corazón".<sup>12</sup>

Ya que el *tubo neural* se cierra por completo, en el ectodermo se presentan 2 engrosamientos que dan origen a la *placoda auditiva\** y a la *placoda del cristalino\**, cuyas células en su desarrollo se trasladan debajo de las placas y dan origen a las *vesículas óticas\* o auditivas\** y al *cristalino* respectivamente.

\* Ver glosario pág. 185-191.

<sup>12</sup> Ibidem, pág. 66.



Se considera también, que durante el desarrollo de la notocorda y el tubo neural, en ambos lados de la línea media se presenta un engrosamiento de tejido llamado *mesodermo paraxial\**, y en la lámina lateral de la misma hoja mesodérmica, el tejido siendo delgado, presenta cavidades que dividen al tejido en *hoja somática o parietal del mesodermo y hoja esplácnica o visceral* del mesodermo, las cuales rodean la cavidad celómica intraembrionaria, y respectivamente dan lugar a *las paredes corporales lateral y ventral, y a la pared del intestino*. De igual manera, las células situadas frente a la cavidad celómica, forman *las membranas mesoteliales*, que tapizan las cavidades peritoneales, pleurales y pericárdicas.

"Hacia el segundo mes, el celóma intraembrionario, se divide en 3 cavidades corporales; 1) cavidad pericárdica que contiene al corazón, 2) cavidades pleurales que contienen a los pulmones y 3) cavidad peritoneal que contiene a las vísceras abdominales y pélvicas".<sup>13</sup>

En *el mesodermo paraxial*, surgen divisiones del tejido, conformando *somitómeras*, que en conjunto con la placa neural, forma *neurómeras*, que con el tiempo conforman la mayor parte del tejido cefálico.

En el mesodermo paraxial, surgen divisiones del tejido en forma de cubo; y conforman pares denominados *somitas\**, que se extienden a lo largo en dirección craneocaudal y que aumentan en número hasta llegar a un número de 42 a 44 pares hacia la 5ª semana de desarrollo. Cabe mencionar que dichos pares de somitas de acuerdo a su número, permiten determinar la edad del embrión, y en su desarrollo rodean a tejidos ya formados como la médula espinal y la notocorda para formar la *columna vertebral*, constituyen nuevas capas de células entre ellas el *miotoma* para

<sup>13</sup> MOORE, Op. Cit., nota 5, pág. 58  
\* Ver glosario pág. 185-191.

originar la **dermis**, y forman sus propios componentes de **cartilago, hueso y musculatura** como lo son los **esclerotomas\*, dermatomas\* y miotomas\***. "Los somitas, originan la mayor parte del esqueleto axial (columna vertebral, costillas, esternón y cráneo), y la musculatura asociada, así como la dermis adyacente a la piel".<sup>14</sup>

Con posterioridad, en el tejido que une al mesodermo paraxial con la lámina lateral, denominada mesodermo intermedio, tiene lugar el desarrollo de las gónadas y las zonas excretoras del aparato urinario.

En el *mesodermo visceral* que envuelve al saco vitelino, las células se empiezan a diferenciar en vasos sanguíneos y células conocidas como **angioblastos\***, que en conjunto forman cordones aislados llamados **islotes sanguíneos\***, que al unirse dan origen a pequeños vasos sanguíneos que mantienen contacto con los vasos y capilares sanguíneos en el *mesodermo extraembrionario de las vellosidades*, mediante la *gemación* ininterrumpida de estos vasos y capilares, permitiendo así la *conexión entre el embrión y la placenta*.

Los **tubos endocárdicos**, a su vez se desarrollan y comienzan a unirse para formar un tubo cardiaco primitivo. tiempo después los **tubos cardiacos** establecen contacto con los vasos sanguíneos del embrión, el corión y el saco vitelino para constituir el **Sistema cardiovascular primitivo**.

"La circulación sanguínea da principio al concluir la 3ª semana, cuando el corazón empieza a latir. Por ende, el cardiovascular es el primer sistema orgánico que adquiere estado funcional".<sup>15</sup>

---

\*Ver glosario pág. 185-192.

<sup>14</sup> Idem.

<sup>15</sup> Ibidem, pág. 59

Durante la cuarta semana, a causa del rápido crecimiento longitudinal del sistema nervioso central, en la *hoja germinativa endodérmica*, se presenta un **plegamiento cefalocaudal**; y un **plegamiento lateral**, debido al crecimiento de los somitas. Como resultado de estos plegamientos, parte del saco vitelino se incorpora a la cavidad corporal del embrión, para formar intestino posterior y el **intestino medio** el **intestino anterior**, siendo este último, el que comunica con la otra parte del saco vitelino por medio del conducto **onfalomesentérico o vitelino**, que durante la 5ª semana, se une al pedículo de fijación, formando el **cordón umbilical**.

De igual manera, al romperse la *membrana bucofaringea* a fines de la 3ª semana, la cavidad amniótica y el intestino primitivo se encuentran directamente en contacto. Las vesículas cerebrales al desarrollarse, sobresalen en la cavidad amniótica y originan un plegamiento cefalocaudal, que se pronuncia en los extremos y forma las **curvas craneal y caudal** respectivamente. El crecimiento de los somitas, originan el plegamiento lateral, que hace que el embrión adopte una forma redonda. Al momento de estos plegamientos, la alantoides se incorpora al cuerpo del embrión y forma la **cloaca**.\*

En esta etapa, la edad del embrión se calcula midiendo la distancia existente entre el vértice del cráneo hasta la nalga (V-N). Aproximadamente a los 24 días, tiene lugar **el arco mandibular\*** y **el arco hioideo\***, y con posterioridad los **3 arcos branquiales**.

Hacia la 5ª semana, surgen las inferiores **yemas de las extremidades superiores e inferiores**. Las primeras aparecen al nivel de los **somitas cuarto cervical a primero torácico**. Y con posterioridad surgen las **extremidades inferiores**

---

\* Ver glosario pág. 185-191.

a la altura de los *somitas lumbares y los sacros superiores*. Una vez formados estos esbozos, en la región distal de las extremidades superiores, aparecen **4 surcos radiales** o también llamados rayos, mismos que dan origen a los **dedos de la mano** y tiempo después a los del pie. Se considera que al tiempo de la formación de los dedos, en la región próxima de los esbozos, ocurre un estrechamiento que divide en 2 segmentos las extremidades, permitiendo identificar la región del **codo y la muñeca**.

Conforme transcurre el 2º mes, partes como el orificio del cristalino, el pigmentón retinal, los párpados y la fóvea nasal, comienzan a ser visibles, y en los arcos branquiales se presentan pequeñas tumefacciones que dan origen al sistema auditivo. En un proceso denominado **herniación umbilical**, los intestinos inician la penetración al celóma extraembrionario. La región del tronco y el cuello se encuentran ya delimitados, y al final de la octava semana, se observa que la cabeza presenta mayor tamaño que el resto del embrión, que la boca y la nariz se encuentran casi formadas, y que la cola del embrión que en este mes se había acortado, termina por desaparecer.

A partir del 3er mes, el embrión humano recibe el nombre de feto, la cabeza sigue constituyendo la mitad de la distancia craneoglútea del feto, aunque su crecimiento en comparación a las demás partes del cuerpo, se torna visiblemente más lento.

La cara del feto, presenta los ojos en un inicio abiertos y situados lateralmente, ahora se encuentran cubiertos por los párpados y situados en la parte ventral; y los oídos; anteriormente situados muy cerca del cuello, adoptan su posición definitiva a los lados de la cabeza. Por su parte, en las extremidades superiores el crecimiento se acelera y alcanzan un tamaño relativo al resto del

cuerpo, en tanto que las inferiores, aunque presentan un crecimiento, se encuentran todavía cortas y menos desarrolladas.

Los intestinos continúan con el proceso de herniación umbilical para internarse en la cavidad abdominal. **El bazo y el hígado**, dan lugar a la producción de glóbulos rojos. **Los genitales externos** al término de la 12 semana ya se pueden distinguir y de igual manera, se encuentran **centros de osificación primaria**.

La orina comienza a formarse sin desechos metabólicos, y es desechada hacia el líquido amniótico, y mediante la placenta, los residuos pasan a la circulación materna.

Hacia el cuarto y 5º mes, la piel del feto se cubre de un vello llamado lanugo, se distinguen ya las **cejas y el cabello**, y además se encuentra envuelta por una mezcla de glándulas sebáceas y células muertas que se descaman de la piel; llamada **vernix caseosa**, la cual protege la piel del feto, de **escoriaciones** que podría causarle el contacto con **el líquido amniótico**. Las extremidades inferiores alcanzan un tamaño relativo al cuerpo, y el embrión presenta movimientos que la madre puede percibir.

"En el 6º mes, han aparecido las pestañas en los párpados superiores e inferiores"<sup>16</sup> Se observa que el feto ya se encuentra más proporcionado; y aunque su aspecto es arrugado debido al rápido crecimiento de la piel en relación a los demás tejidos, presenta un color rojizo, ya que la sangre ha comenzado a circular por los capilares.

<sup>16</sup> HIB, José, Embriología Médica, 2ª ed. Editorial El Ateneo, Argentina, 1984, pág. 82

"A las 24 semanas, las células alveolares del pulmón han comenzado a producir **surfactante**, lípido que actúa sobre la tensión superficial para mantener los alveólos abiertos."<sup>17</sup>

En el transcurso del 7º mes, la piel se alisa debido a la grasa subcutánea que se forma bajo la piel, la producción de glóbulos rojos en el bazo concluye, e inicia en la **médula ósea**. Los ojos se acercan cada vez más a la línea media, buscando su posición definitiva y se abren.

El sistema nervioso y el sistema respiratorio se encuentran capacitados para controlar la temperatura corporal y los movimientos respiratorios.

Durante el 8º y 9º mes, alrededor de la semana número 30, se presenta el reflejo pupilar del feto hacia la luz. Y en los dedos de las extremidades se aprecia la existencia de **las uñas**. En la piel, desaparecen por completo las arrugas y el feto adquiere un contorno redondeado debido a la producción de grasa subcutánea. **El pecho y el torax** tiende a sobresalir, y los testículos en el caso de los hombres, se ubican en el escroto. La cabeza presenta una forma más circular que cualquier otra parte del cuerpo y en cuanto a su tamaño resulta proporcional a la 3ª parte del cuerpo.

Aproximadamente al momento del parto, "el peso del feto es de 3.000 a 3.400 gr, y su longitud (v-n) de alrededor 36 cm. Y la longitud vértice-talón de unos 50 cm."<sup>18</sup>

<sup>17</sup> MOORE, Op. Cit., nota 5, pág. 90

<sup>18</sup> LANGMAN, Op. Cit., nota 6, pág. 86

## CAPÍTULO II LA CLONACIÓN

*"... y he visto todas las obras de Dios, que el hombre no puede alcanzar la obra que debajo del sol se hace; por mucho que trabaje el hombre, buscándola, no la hallará aunque diga el sabio que la sabe, no por eso podrá alcanzarla."*

*Eclesiastes 8:17*

## 2.1. ORIGEN Y CONCEPTO DE LA CLONACIÓN

Lejos de ser considerada un procedimiento nuevo para la producción de seres vivos, la clonación ha existido como medio natural de producción en algunas plantas y animales inferiores desde épocas remotas. En el ser humano se hace presente con el nacimiento de los gemelos monozigóticos; ya que tienen el mismo mapa genético, generalmente son del mismo sexo, y resultan muy difíciles de diferenciar debido a que ambos provienen de un óvulo fecundado que se ha dividido. Ocurre así en una de 480 fecundaciones. En la industria farmacéutica se practica desde hace muchos años para la producción de sustancias elementales como proteínas, moléculas, etc.

Para el doctor en derecho Xavier Hurtado Oliver, la novedad de la clonación radica en haber logrado la clonación de un organismo más complejo. "La meta es clonar seres humanos, supuestamente para reproducir a los individuos mejor dotado de la especie, clonar células diferenciadas especializadas en la creación de tejidos no regenerables espontáneamente como el tejido cerebral, etcétera."<sup>19</sup>

Derivado del vocablo griego "Klon" que significa esqueje, la palabra clonación en términos reproductivos representa hoy por hoy uno de los conceptos más complejos para ser humanos en cuanto a contenido se refiere, sobre todo si se consideran no solo los avances que la misma trae consigo sino la amenaza que representa para la propia existencia de la raza humana.

En términos de Ingeniería Genética, se habla de clonación cuando se aísla y se multiplica un gen en un tubo de ensayo.

<sup>19</sup> HURTADO OLIVER, Xavier, El derecho a la vida y a la muerte?: Procreación Humana, Fecundación in vitro, Clonación, Eutanasia y Suicidio Asistido. Problemas Éticos, Legales y Religiosos, Editorial Porrúa, México, 1999, pág. 76.



"De acuerdo con el doctor Luis Marat Alvarez Salas, investigador del Departamento de Genética y Biología Molecular del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN) la clonación se define como "la generación de entidades genéticamente idénticas", lo cual significa que el organismo clonado y su replica comparten la misma información genética."<sup>20</sup>

Aunque este concepto es el que comparten hoy la mayoría de expertos en el tema, todavía resulta complejo entender el procedimiento a seguir ya que para su obtención, fueron muchas las ideas propuestas, las técnicas, los estudios, experimentos y fracasos a los que se enfrentaron los científicos pioneros de este concepto a lo largo de la historia.

Como ya se mencionó en el capítulo anterior, tras reconocer que para la creación de un nuevo organismo se requería de la unión del óvulo femenino y el espermatozoides masculino. La comunidad científica inició una búsqueda interminable dirigida al desarrollo de los seres vivos mediante esta unión, no se puede dejar de mencionar a científicos como Gregorio Mendel que con los experimentos basados en la cruce de plantas cuyas semillas eran regularmente fecundadas por polen, dió origen a tres leyes; la del predominio, segregación y la de la independencia; mismas que mostraban la evidencia de importantes procesos de la herencia y que lo consagraron aunque no en su época como el padre de la genética.

Teorías desarrollistas como la del alemán August Weisman en 1885, referente al plasma germinal o sexual, que para él era la sustancia que contendría la herencia constituida por elementos llamados "bióforos", a su vez almacenados en otras estructuras mas complejas. Weisman afirmaba que todas las células procedían

---

<sup>20</sup> QUO, Peralta, Leonardo, Mensual, "Mitos y Realidades de la Clonación", Año 6, número 66. México 2003, pág 27.

de un óvulo previamente fecundado, y que en su desarrollo no podían retroceder y volver a su estado original, es decir que tras cada división celular, las células producidas tendrían menos información que las que las generaron, por lo que una célula germinal o sexual si contendría la información de la herencia, pero una célula somática no.

Aunque la teoría de Weisman ya no es aceptada hoy en día debido a que se ha comprobado que los cromosomas a los que el en su momento llamo "bióforos", tanto en las células sexuales como en las células somáticas por muy desarrollada que estas estén, tienen la misma información genética; En su momento hubo muchos que confirmaron esta teoría y fue hasta 1892 cuando según los estudios de Hans Dreisch mediante la separación de las células de un embrión de erizo de mar en 2 partes, se comprobó que ambas partes tenían la capacidad de llegar a desarrollarse hasta su estado adulto y que genéticamente se hablaría de individuos idénticos.

En 1938, un embriólogo llamado Hans Spemann, realizó un experimento con un huevecillo fertilizado de rana al cual retiró una porción de citoplasma, permitiendo el desarrollo del núcleo hasta llegar a las 16 divisiones, momento en que colocó el núcleo de estas células, en el citoplasma anteriormente retirado, observando que esta nueva célula dio lugar a un embrión, con lo que comprobó que durante 16 divisiones, el núcleo conservaba la suficiente potencialidad para desarrollarse, es decir, "que las células embrionarias tempranas conservaban toda la información necesaria para crear un ser enteramente nuevo."<sup>21</sup>

Para 1952, los biólogos Robert Briggs y Thomas King gracias a la micromanipulación con pipetas, lograron separar las células de un embrión de rana en estado de blastocito, quitándole el núcleo al ovocito y extrayendo los cromosomas

<sup>21</sup> BELLVER CAPELLA, Vicente, ¿Clonar? Ética y Derecho ante la clonación humana, Editorial Comares, S.l. España, 2000, pág. 21

de óvulos no fecundados, para después inducir en ellos cambios y activarlos como si hubiesen sido fertilizados, demostrando así que durante la etapa de blástula, los núcleos de cualquier célula embrionaria están facultados para iniciar el desarrollo hasta convertirse en renacuajos.

Con el descubrimiento de "la estructura de doble hélice que el ácido desoxiribonucleico (ADN) forma dentro de los cromosomas."<sup>22</sup> en 1953, por los científicos Francis Crick y James Watson; el objetivo de los biólogos se concentró en lograr la clonación de organismos con estructuras más complejas y en el empleo de nuevas técnicas para su obtención; tal fue el caso del zoólogo John B. Gordon , quién en 1962 empleando la técnica del trasplante seriado logró obtener ranas a partir de células de renacuajos adultos, insertando un núcleo de intestino en un ovocito , permitiendo su desarrollo hasta el estado de blástula y traspasando cada uno de estos núcleos a otros ovocitos y así sucesivamente, cabe mencionar que para este experimento, utilizó al sapo africano "Xenopus" y pese al aumento en la obtención de renacuajos, ninguno se convirtió en un adulto, aunque se comprobó que el núcleo de células ya diferenciadas, podían permanecer totipotenciales.

En la Universidad de Ginebra, al transcurrir el año de 1981, el científico Karl Illmense anunció la clonación de 3 ratones a partir de células de embriones de ratón en fase de blastocito, y aunque se hablaba de la clonación de un mamífero, sus estudios fueron opacados tras las afirmaciones que en 1984 hizo Davor Solter en un artículo de la revista Science, en donde el resultado desfavorable de innumerables experimentos lo llevaron a concluir que la aplicación de la técnica de transferencia nuclear en la clonación de mamíferos era inviable ya que solo funcionaba en organismos como los batracios.

---

<sup>22</sup> QUO, Op.cit. nota 20, pág 26

Dos años después, en Inglaterra, Steen Willadsen, se convirtió en el primer investigador que "consiguió clonar ovejas a partir de células embrionarias tempranas o no diferenciadas."<sup>23</sup> Mediante la técnica de transferencia nuclear. De igual manera en ese mismo año aunque tiempo después, el laboratorio Neal First, logró después de 10 meses de gestación, que una madre subrogada diera a luz a un ternero que había sido producto de la transferencia del "núcleo de un embrión en fase temprana de vaca a un óvulo"<sup>24</sup>, el cual transfirieron al vientre de la madre hasta que alcanzó la etapa de blastocito.

Con semejantes avances en el mundo de la ciencia, no estaba lejos el imaginar los posibles alcances del poder que este conocimiento traería consigo, y fueron los investigadores Jerry Hall y Robert Stillman quienes dieron pauta por 1ra vez a la clonación de embriones humanos. "Experimentando con diecisiete embriones de dos a ocho células que habían sido fecundados en la escuela de medicina George Washington."<sup>25</sup> Sin embargo estos tuvieron que ser desechados por no estar en condiciones óptimas para ser implantados en un ciclo de fecundación in vitro.

Posteriormente en julio de 1995, en la revista Nature se anunció el nacimiento de "las primeras dos ovejas gemelas clonadas a partir de las células adultas del mismo embrión. Los nombres que recibieron las ovejas fueron Morag y Megan"<sup>26</sup> A raíz de esta publicación Davor Solter publicó un libro en el cual considero: "Clonar mamíferos a partir de células adultas será considerablemente difícil, pero ya no puede decirse que sea algo imposible; lo mejor será pensar como vamos a utilizar semejante opción."<sup>27</sup>

<sup>23</sup> Citado por BELLVER, Op. Cit., nota 21, pág 22.

<sup>24</sup> Idem.

<sup>25</sup> ALBERRUCHE DÍAZ-FLORES, Mercedes, La Clonación y Selección de Sexo. ¿Derecho Genético?, Editorial Dykinson, S.L, España, 1998, pág. 21.

<sup>26</sup> BELLVER CAPELLA, Vicente, Op. Cit., Nota 21, pág. 23

<sup>27</sup> Idem

Con referencia en los anteriores resultados obtenidos con Morag y Megan, el científico Keith Campbell y su colega Ian Wilmut lograron anunciar el domingo 27 de febrero de 1997 transcurridos 6 meses desde su nacimiento, la presencia de la oveja Dolly; la primera oveja clonada a partir del núcleo de una célula de un individuo adulto. El procedimiento para llegar a esta clonación resultó complejo, pero estuvo basado en el estado de quiescencia celular que hoy en día resulta imprescindible para que se logre la clonación. "Cuando las células se encuentran en una situación metabólicamente depauperada, adoptan un estado de animación suspendida que los biólogos llaman G0 (por gap cero) o de quiescencia".<sup>28</sup>

Y es en este estado cuando las células mediante cierta manipulación pueden reprogramar su sistema genético y lograr el desarrollo desde su inicio hasta alcanzar la etapa de adulto. Campbell y Wilmut llegaron a esta conclusión tras privar de alimento a las células embrionarias diferenciadas hasta el punto de casi dejarlas morir, que es cuando alcanzaban este estado. Para llegar a Dolly, existió la creación de 277 embriones, de los cuales solo 29 fueron implantados y de estos solo uno llegó a nacer en buenos términos. Durante la creación de Dolly se utilizaron 3 tipos de células y se empleó la técnica de transferencia celular, misma que ya hemos mencionado con anterioridad en este breve recuento histórico, y que analizaremos a detalle con posterioridad.

El nacimiento de Dolly elevó aun más la expectativa referente a la clonación humana y pronto surgieron médicos como el doctor Richard Seed, dispuestos a abrir clínicas especialistas en técnicas de clonación, para ofrecer una opción mas en el caso de reproducción asistida para parejas estériles.

Tiempo después el Instituto Roslin de Edimburgo, responsable de la

---

<sup>28</sup> Idem.

clonación de la oveja Dolly, también logró clonar una oveja transgénica con fines terapéuticos, es decir con un gen que cuando fuera lo suficientemente madura, haría que Polly produjera leche factor IX, con la proteína necesaria para coagular la sangre en las personas con padecimiento de hemofilia tipo B.

Aunado a la clonación de Polly, también se dio lugar a otras 3 ovejas llamadas Holly, Molly y Olly, que por sus características genéticas serían consideradas sus hermanas gemelas. El objetivo era crear un grupo élite que sirviera para procrear todo un ganado con estas mismas características genéticas. Sin embargo "Las ovejas clonadas fueron anormales y ocho veces más propensas a morir durante el nacimiento que las ovejas ordinarias"<sup>29</sup>

A partir de la creación de Dolly, los experimentos respecto a la clonación de otras especies animales no se hicieron esperar a mediados del año de 1997, el investigador Don Wolf anunció la clonación de 2 macacos a partir de células de diferentes embriones a los que bautizó con el nombre de Neti y Orto. Y un año más tarde, Steve Stice sería el responsable de reproducir 8 terneros idénticos a su madre y en Japón se anunció también la clonación del 1er ratón macho.

Más adelante en el año 2001, no contento con haber alcanzado la clonación de un toro al que llamo "Galileo", el científico Panayiotis Zavos especialista en reproducción asistida, también dejo ver su intención de engendrar al 1er bebe clónico. Intención que no solo paso por su mente sino también por la del doctor Severino Antimori en Italia, y cuya materialización anunció en el año 2002, cuando menciona que "tres mujeres estaban embarazadas, dos en rusia y la tercera en Arabia Saudita, gracias a la implantación en su útero de embriones humanos

<sup>29</sup> EDEL, Jorge, La clonación humana; su regulación en nuestro ordenamiento jurídico Mexicano. Acatlán, 2003, pág. 67-68

obtenidos a partir de la Transferencia Nuclear.<sup>30</sup> pero que su nacimiento no sería anunciado hasta que otros niños alcancen los 2 años de edad procreados por esta misma técnica.

Aunque la noticia causó expectación, la llegada de Eva, la primera bebe clonada según lo anunciado por el Brigitt Boieslier, representante de la empresa Clonaid, subsidiada por la secta de los raelianos; origino gran desconcierto entre la comunidad internacional, y pese a que su anuncio no tuvo un carácter científicamente válido, por falta de pruebas, la necesidad de legislación respecto a la clonación humana se hizo aún más presente, las críticas en pro y contra referente a las consecuencias de dichos avances en la genética y en la biotecnología, comenzaron a bombardear a la comunidad internacional, la lucha de poderes que ahora se constituía con el conocimiento de estas técnicas y sus posibles fines tanto reproductivos como terapéuticos, pusieron en tela de juicio los beneficios de este gran paso para el hombre, la ética y la moral cobraron un fuerza que pareció revivir la conciencia en el hombre.

No obstante a las críticas y a la escasa legislación existente en muchos países; los experimentos con células humanas y el origen de embriones continuaron siendo subsidiados ya no solo por institutos gubernamentales dedicados a este tipo de estudios científicos, sino también por el sector privado, lo que había iniciado con el objetivo de beneficiar al hombre, atentaba ahora contra su propia existencia e integridad, el gran logro que el conocimiento de poder dar vida sin los métodos y técnicas usuales y sin la intervención de ambos gametos hasta hoy día necesarios para la procreación; jamás justificará los medios para la obtención del fin deseado.

---

<sup>30</sup>Ibidem, pág. 71

### 2.1.1 TÉCNICAS DE CLONACIÓN

A través de este breve recuento histórico, se han considerado los antecedentes más sobresalientes que existen respecto a la clonación, el surgimiento de ideas, la materialización y el resultado de las mismas, de lo cual se puede concluir que con el transcurso del tiempo y gracias a los avances científicos se dio lugar a la clonación de organismos cada vez más complejos mediante el uso y perfeccionamiento de técnicas rudimentarias.

Si de mamíferos se habla, se puede mencionar en este recuento histórico la presencia de 3 técnicas de clonación de mamíferos de acuerdo al tipo de células empleadas;

1. La clonación de mamíferos a partir de células embrionarias no diferenciadas, como en el caso de Steen Willadsen en Inglaterra.
2. La clonación de mamíferos a partir de células embrionarias diferenciadas, en el caso de Keith Campbell e Ian Wilmut con Morag y Megan.
3. La clonación de mamíferos a partir de células de individuos adultos empleada por Ian Wilmut en el caso de la oveja Dolly, entre otras.

Para su estudio, actualmente la biotecnología a diferenciado 3 tipos de clonación en mamíferos, según el método;

**I. PARTICIÓN O FISIÓN DE EMBRIONES TEMPRANOS.** También conocida como gemelación artificial, ya que es un equivalente al procedimiento natural que se origina en el caso de los gemelos monozigóticos ya mencionado en el capítulo anterior; tratándose de individuos genéticamente idénticos entre sí, pero diferentes a sus padres; esto se logra al dividirse de forma natural el óvulo previamente fecundado. Artificialmente el procedimiento para lograrlo es el de la



separación de blastómeros en embriones preimplantatorios. (2-32 células). "cada mitad o trozo desgajado del embrión se introduce en una zona pelúcida de otro óvulo o en una cubierta artificial (ZPA), y se implanta."<sup>31</sup> El objetivo es que cada división del embrión origine de manera independiente un ser adulto.

En un principio la zona pelúcida, abordada en el capítulo anterior, es separada mediante pronasa y los embriones son colocados en calcio para realizar la separación de los blastómeros, que después son introducidos en una zona pelúcida artificial a base de alginato y transferidos a un medio compuesto por  $Cl_2Ca$  (Bicloruro de calcio) que es un elemento que los inducirá a la polimerización. En estudios posteriores se observa que "la capacidad de división de los blastómeros de fases de 2 células era de 3 divisiones y disminuía con blastómeros más tardíos".<sup>32</sup>

Este método ha sido experimentado en animales principalmente ganaderos, sus orígenes los encontramos en los estudios de Willadsen con embriones de ovejas en fase temprana y tiempo después con los macacus Rhesus.

En seres humanos los antecedentes datan del año 1993, con los experimentos de Jerry Hall y Robert Stillman con embriones sobrante de 2 a 8 células en un ciclo de fecundación in vitro y triploides, es decir provenientes de un óvulo fecundado por más de 1 espermatozoide, los cuales a pesar de ser material de desecho, fueron divididos por Hall y Stillman mediante micromanipulación hasta obtener 48 embriones y posteriormente colocados en una zona pelúcida artificial a base de polialginato sódico que favoreció su crecimiento; De dicho experimento no se obtuvo un gran resultado, debido a que ninguno de estos embriones fue implantado

<sup>31</sup> <http://www.ugr.es/~eiañez/biotecnologia/clonacion.htm>1.28/10/2001

<sup>32</sup> Idem.

por lo que su desarrollo no pudo continuar, sin embargo se observó que tratándose de embriones en fase de 2 blastómeros, se logró una división de 32 células, y tratándose de embriones en fase de mayor número de blastómeros, el número de divisiones celulares disminuyó.

Si bien el experimento de Hall y Stillman no aportó algún conocimiento relevante al mundo científico, si confirmó la totipotencialidad que se le atribuía a las células embrionarias en fases tempranas. Causando gran revuelo por el hecho de tratarse de embriones humanos y no provenientes de algún animal.

En cuanto a los **Fines teóricamente posibles** de esta técnica empleada en **animales** se pueden destacar:

1. Investigación
2. Mejora de Fecundación in vitro

Mismas que de manera detallada se abordaran más adelante.

Empleada en **seres humanos**, principalmente se utilizaría en:

**1. Fecundación in vitro;** Mejorando el rendimiento en las mujeres que al someterse al ciclo de fecundación in vitro, no producen la cantidad de óvulos aún con hiperestimulación ovárica "eso podría conseguirse mediante la clonación; dividiendo en varios el único embrión o los pocos embriones que se hayan podido obtener"<sup>33</sup> En consecuencia también se reduciría la dosis hormonal suministrada a las mujeres para la producción de óvulos, evitando posibles riesgos respecto a las consecuencias de síndromes clínicos y probables padecimientos cancerígenos.

<sup>33</sup> <http://www.mx.Geocities.com./cabrales35/tecniclon.htm>.

2. **Gemelos idénticos separados en el tiempo;** En el caso que una de las mitades del embrión llamado hemiembrión o demiembrión fuese congelado hasta nuevo aviso y a la otra mitad se le permitiera el desarrollo

En lo que atañe a las **grandes desventajas** que trae consigo este tipo de clonación empleada en humanos, se concluye de manera relevante;

1. **El uso en la Fecundación In vitro es poco fiable,** "dado el alto número de embriones muertos, incluso sin ninguna manipulación, el intento de clonación puede destruir las pocas esperanzas de tener un hijo: la avaricia rompe el saco"<sup>34</sup> los embriones humanos son más delicados que los de algún animal como el caso de los terneros, por lo que lejos de producir vida, se estaría dando muerte a un sin fin de embriones.

II. **PARACLONACIÓN.-** Haciendo referencia bajo este nombre a la transferencia de núcleos de células embrionarias o fetales, las cuales pueden provenir de:

- Blastómeros de embrión preimplantatorio.
- Células embrionarias o fetales de un cultivo primario o de un cultivo celular.

Una vez obtenido el núcleo, es transferido a un óvulo enucleado, es decir despojado de su núcleo; para que este le aporte mitocondrias. En algunos casos también se transfiere a un Cigoto sin pronúcleos para que le aporte algo del espermatozoide.

---

<sup>34</sup> Idem

Como resultado se obtienen "individuos casi idénticos entre sí, pero diferentes de los progenitores del embrión que aportó el núcleo transferido. Se pierde una generación, ya que el embrión donante del núcleo se destruye".<sup>35</sup> Mediante la paraclonación se han logrado clonar diversos animales que van desde ovejas, vacas recientemente monos, ratones y también se ha empleado en animales transgénicos como Polly en la que por medio de un tratamiento químico se incorporó una determinada secuencia de ADN a los fibroblastos fetales en cultivo para que con posterioridad sus núcleos fueran transferidos a óvulos enucleados.

Los ejemplos más claros, los tenemos en la clonación de las primeras 2 ovejas gemelas clonada a partir de células adultas del mismo embrión. Llamadas Morag y Megan, por parte del Instituto Roslin, en Edimburgo y el caso de los macacos Nety y Orto en 1997, clonados a partir de células embrionarias por parte del Centro Regional de Investigación de Primates de Óregon. En Honolulu, en el mismo año, un experimento realizado por el doctor Ryuzo Yanagimachi de la Universidad de Hawai y algunos investigadores de la Universidad de Pavia, mostró al 1er ratón clonado llamado cumulina, mediante la técnica de la microinyección en el núcleo, la cual agiliza el proceso de clonación, utilizando núcleo de células madre no quiescentes, demostrando "que se puede clonar con núcleos de células en cultivo bien caracterizadas y no solamente con células frescas o cultivos primarios".<sup>36</sup>

En cuanto a los **fines teóricamente posibles** usando esta técnica en animales se encuentra:

- Investigación
- Producción ganadera

---

<sup>35</sup> <http://ugr.es/e/iañez/biotecnologia/clonacion.htm1>. 28/10/2001

<sup>36</sup> idem

- Granjas farmacéuticas
- Fuente de tejidos.

Las grandes ventajas que ofrece representarían el inicio de una vida mejor para el ser humano en muchos aspectos, la sola idea de llegar a crear animales perfectos, los cuales puedan producir elementos útiles en la salud del hombre, hace aún más alentador el panorama de la creación de granjas farmacéuticas; la producción ganadera traería consigo grandes inversiones que de una y mil maneras serían remuneradas y reembolsadas económicamente, hablando en el ámbito nacional el crecimiento sería incalculable en diversos aspectos.

Respecto a las **desventajas** que esta técnica ocasiona se encuentra:

- 1.- La creación y el uso inadecuado de embriones animales con fines de investigación y experimentación; desechados al por mayor frente a una falla técnica producida por su propio creador.
- 2.- La pérdida de toda una generación, ya que el embrión donante del núcleo se destruye.
- 3.- Las consecuencias aún no conocidas que son generadas con el uso de esta técnica en la creación de una mejor calidad de ganado.

En **humanos** esta técnica no ha sido aplicada, sin embargo la creación de la misma y sus consecuencias repercuten directamente en el hombre.

**III. CLONACIÓN (EN SENTIDO ESTRICTO):** Por transferencia de núcleos de células de individuos nacidos. El procedimiento empleado en este tipo de

---

clonación es muy parecido al anterior, la diferencia se encuentra en el tipo de núcleo que se emplea, en la paraclonación se emplea el núcleo de células embrionarias o en su caso de blastómeros de embriones preimplantatorios, mientras que en este, se emplean núcleos de células de individuos ya nacidos. De igual manera este núcleo es transferido a un óvulo enucleado y tiempo después implantado en un útero.

Como resultado se obtienen "individuos casi idénticos entre si y casi idénticos a su progenitor (donante del núcleo) "<sup>37</sup>se menciona la palabra casi, ya que se pueden llegar a diferenciar debido a alguna mutación somática y en el genoma mitocondrial.

Sería imposible explicar en unas cuantas líneas la importancia de este tipo de clonación en todos los aspectos, a pesar de esto, se puede destacar que en el aspecto científico tiene gran relevancia ya que es considerada como una auténtica clonación, sobre todo por el logro que implica el uso de células plenamente diferenciadas. Tocante a su capacidad de reprogramarse y volver a iniciar su desarrollo.

El primer caso exitoso en el que se utilizó un núcleo proveniente de una célula de un individuo adulto, fue el de la famosa oveja DOLLY, nacida el 5 de julio de 1996, producto de un intenso estudio por parte del doctor Ian Wilmut y su colega Keith Campbell; del Instituto de Roslin, Primeramente se obtuvieron células de la glándula mamaria de una oveja adulta de raza Finn Dorset, se cultivaron in vitro, y posteriormente fueron fusionadas con ovocitos enucleados originarios de una oveja de raza Scottish Blackface, los ovocitos después de ser fecundados de manera artificial e inducidos a dividirse mediante una pequeña descarga eléctrica, lograron

---

<sup>37</sup> Idem.

dividirse hasta tener entre 8 y 16 células, momento en que fueron implantados en el útero de ovejas pertenecientes también a la raza Scottish Blackface.

Tiempo después "transcurridos 148 días nació un cordero de 6.6 kg. De peso, totalmente blanco, el primer vertebrado obtenido a partir de una célula tomada de un mamífero adulto"<sup>38</sup> Después de que el logro fuera publicado el domingo 27 de febrero de 1997, las sospechas de que Dolly no era producto de este método, no se hicieron esperar, Sin embargo el 6 de julio de 1998 en Japón, el Centro de Investigaciones ganaderas de Ishiwaka, presentó también la clonación de 2 terneros bajo la misma técnica empleada con Dolly, y por si fuera poco también la revista Nature, publicó la comparación del código genético de Dolly con el de su madre biológica, mostrando que "la dotación genética del cordero clonado era similar a la de la oveja de la cual se extrajeron las células de la glándula mamaria y diferente a la de la oveja utilizada como portadora".<sup>39</sup> En el 2000, se logró la clonación de 5 lechones mediante un método de doble transferencia nuclear, dicho logro se le atribuye al grupo de Roslin PPL.

En cuanto a los **Fines teóricamente posibles** de la llamada Clonación verdadera aplicada a animales destacan:

- \* Producción de órganos para xenotransplantes (transplantes de animales)
- \* Obtención de animales transgénicos.
- \* Mejora en la calidad de Ganado
- \* Rescate de especies en peligro de extinción, entre otros.

<sup>38</sup> [http://www.mx. Geocites.com/cabrales 35/ tecnicon.htm](http://www.mx.Geocites.com/cabrales35/tecnicon.htm) 27/10/2003

<sup>39</sup> Idem.

Mismos que se analizarán más adelante con todos y cada uno de sus pros y contras.

En cuanto a los Fines teóricamente posibles de la llamada Clonación verdadera aplicada a humanos se encuentra:

- **CLONACIÓN REPRODUCTIVA.**- "Es aquella que reproduce individuos que comparten el mismo material genético"<sup>40</sup> y que tiene como fin la obtención de individuos que lleguen a una etapa adulta.
- **CLONACIÓN TERAPEÚTICA.**- Es aquella cuya finalidad es la obtención de las células estaminales (ES).

## 2.2. CLONACIÓN REPRODUCTIVA EN ANIMALES

Como en toda ciencia, el descubrimiento y el uso de nuevas técnicas conllevan a un perfeccionamiento de las mismas, el cual desemboca en diversos campos de aplicación.

\*\* Tratándose de animales transgénicos, el Instituto Roslin de Edimburgo, en Escocia, en alianza con la empresa PPL therapeutics; dedicada a la biotecnología e investigación de la crianza de animales con el propósito de fabricar productos medicinales. Afirman que su principal objetivo es "unir la técnica de la clonación con la de Ingeniería genética de mamíferos con objeto de producir medicamentos" o sustancias útiles comercialmente".<sup>41</sup>

El proyecto consiste en obtener una animal tansgénico como el caso ya mencionado de Polly, en cuya leche contendría el factor IX, Con la proteína

<sup>40</sup> <http://www.preparatec.mty.itesm.mx/monterrey>. 18/06/2002

<sup>41</sup> <http://www.ugr.es/~eiañez/biotecnología/clonación.htm>1.28/10/2001



necesaria para coagular la sangre en las personas con padecimiento de hemofilia tipo B. Y utilizarlo de molde para generar varios ejemplares. Lo cual generaría infinidad de beneficios en cuestión de salud para el hombre, expresando el gen de forma controlada e insertándolo en el lugar adecuado en el genoma receptor.

- Además de esta empresa, existen muchas más interesadas en este mismo objetivo. Sin embargo y a pesar de las múltiples ventajas que ofrece; no se deben olvidar la cantidad de fracasos que se han obtenido debido a las inmensas lagunas existentes sobre el uso, control y consecuencias de estas intervenciones genéticas en los animales y por ende en el hombre, como principal consumidor de los elementos producidos por estos ejemplares.

\*\* De igual manera se ha considerado la fabricación en serie de ganado selecto, es decir utilizar al ejemplar son mayores rendimientos en leche, carne, etc., como molde para crear todo un ganado de alta calidad, evitando mediante la clonación, la cruce sexual con otro y la combinación con otros genes que pudieran disminuir su calidad.

Actualmente se practica la fabricación en serie de ganado selecto mediante la técnica de partición o fisión de embriones en el ganado vacuno; seleccionando a una vaca y a un toro con buenos rendimientos y extrayendo de ellos una cantidad suficiente de semen y de óvulos, para después proceder a la fecundación de los mismos de manera in vitro, una vez que los cigotos se convierten en mórula son divididos en 2 o más mitades y posteriormente implantadas en el útero de las vacas.

- Al respecto cabe mencionar que el costo de la técnica resulta muy elevado, por lo que no podría ser empleado por la mayoría de industrias ganaderas.

-Por otro lado, la imposición de este método conduciría a la uniformidad, "con la amenaza de pérdida de diversidad genética de la cabaña ganadera"<sup>42</sup> extraviando con esto un valioso recurso en materia agropecuaria, "ya que supone una reserva de recursos genéticos adaptados a diversas condiciones ambientales y a diversos contextos socioeconómicos".<sup>43</sup>

\*\* Otra posible aplicación es el rescate de especies en peligro de extinción, como en el caso del gaur clónico, nacido en Estados Unidos en enero del 2001, mismo que murió a los pocos días a causa de una enfermedad, o el caso ocurrido 10 años antes, en 1991 con la clonación de 5 cerdos de una especie en extinción, con resultado del 90% de similitud, creados por el taiwanés Wu Ming-Che.

Con todo esto, la clonación de animales en peligro de extinción no es un tema nuevo, aunque sí poco estudiado. Recientemente también se ha considerado la resucitación de animales ya extinguidos mediante el uso de la clonación. Un caso muy mencionado es el del Tigre de Tasmania, famoso marsupial australiano cuyo contacto visual plenamente documentado no a existido desde hace aproximadamente unos 50 años, es por eso que los biólogos del Museo Australiano, en 1999 extrajeron ADN de una muestra de un cachorro de Tigre de Tasmania, preservada en etanol desde 1866, y lo sometieron a estudios especiales para demostrar que no había grandes daños, a partir de esta fecha, los investigadores han estado trabajando en la creación de copias del mapa genético del tigre, para que con posterioridad sean empleadas al construir cromosomas sintéticos.

Referente a este objetivo, la diversa gama de beneficios a nivel ecológico, en cuanto a fauna es inimaginable y alentadora, a pesar de el futuro tan prometedor para las especies animales cabe mencionar que aún son desconocidas las

---

<sup>42</sup> Idem.

<sup>43</sup> Idem.

consecuencias a nivel ambiental y a nivel genético que traería consigo el uso de cromosomas sintéticos en animales, para lo cual una vez formados tendrían que estar en constante observación y no podrían interactuar en un medio netamente natural expuestos a bacterias, virus, etc., recordando que los animales clonados según los demuestra el breve relato histórico, son mas propensos a morir por distintas causas que no del todo son ajenas a su origen clónico, como el caso de Dolly; sacrificada el 14 de febrero del año 2003 debido a una infección pulmonar. Y considerando también que en caso de que estos se llegaran a cruzar con otros animales de su misma especie nacidos de manera natural, aún se desconoce el resultado que se obtendría, que bien podría ser desastroso en cuestiones del equilibrio ecológico.

\*\* Por último, y no por carecer de mayor importancia, se encuentra el uso de la clonación para la creación de órganos para xenotrasplantes, empresas como PPL, se encuentran interesadas en la creación de animales transgénicos que con posterioridad "podrían servir como fuentes de tejidos para xenotrasplantes a humanos, evitándose el rechazo hiperagudo del injerto"<sup>44</sup>

El problema en cuestión, es que dicha propuesta ya puesta en práctica por el grupo PPL, maneja hasta ahora tejidos provenientes del ganado porcino, y existe el riesgo de que estos trasplantes puedan "liberar virus endógenos a la población humana".<sup>45</sup> Por otra parte en los animales transgénicos también existe el uso de proteínas humanas, mismas que permitirían aún más la entrada de algún virus.

Concluyendo; todas y cada una de estos campos de aplicación de la clonación reproductiva en animales, parecen ser la solución a los principales problemas referentes a la salud del hombre, al ecosistema y al impulso que necesitaba la economía en los diferentes países. Las ganancias que se obtendrían en

<sup>44</sup> <http://www.ugr.es/~eiañez/biotecnología/clonación.htm>1.28/10/2001

<sup>45</sup> Idem.

diversos aspectos minimizarían con su grandeza, los experimentos con especies animales que marcaron durante años el camino a seguir, la producción ilimitada de embriones para obtener un solo ejemplar para fines de investigación y de experimentación; acciones que violaron sin lugar a duda las Implicaciones éticas de la Biotecnología de la Comisión Europea (GAIEB), que en mayo de 1997 a la letra dictaminó:

"La clonación de animales de cría o de animales de laboratorio sólo es éticamente aceptable si se lleva a cabo con estricta consideración del bienestar de los animales, bajo la supervisión de organismos de control".<sup>46</sup>

Y que en los requisitos éticos necesarios establece:

1. Evitar o minimizar el sufrimiento de los animales.
2. Sustituir en lo posible la utilización de animales en investigación por otras opciones.
3. Prestar atención a la necesidad de preservar la diversidad genética de las cabañas de animales.

Ahora bien, dicha violación poco pareció importar, pues la mirada internacional estuvo fija en los grandes logros de la comunidad científica y en el considerable aumento del valor de las acciones de Empresas como PPL Therapeutics, Después DE la publicación de estos logros en las revistas científicas como Nature.

<sup>46</sup> [http://www.mx. Geocites.com/cabrales 35/ tecnicon.htm](http://www.mx.Geocites.com/cabrales/35/tecnicon.htm).27/10/2003.

El precio es muy alto, para tal beneficio. "A veces hay experimentos que por su relevancia a la humanidad, no importa experimentar con animales, pero lo anterior no puede ser una regla sino una excepción".<sup>47</sup>

### 2.3. CLONACIÓN REPRODUCTIVA HUMANA

Ya con anterioridad, se han mencionado los antecedentes históricos de los avances científicos que marcaron el camino a seguir para llegar a la posibilidad de crear un ser humano mediante la clonación. Es de resaltar que el éxito de una técnica empleada en animales; abarca también en solo cuestión de tiempo, la posibilidad de su aplicación también en humanos.

Para la creación de seres humanos mediante la clonación, no solo fueron necesarios los avances en materia que de manera breve se han mencionado, aunado a estos se encuentran también el desarrollo y la especialización de técnicas de reproducción asistida, e indiscutiblemente el conocimiento aportado por el resultado de la investigación más ambiciosa del siglo XX; El llamado **Proyecto Genoma Humano**.

#### 2.3.1 EL PROYECTO GENOMA HUMANO

El proyecto genoma humano, es un proyecto internacional, que nació en 1988, bajo el patrocinio del comité NCR/NAS (National Research Council y National Academy of Sciences), cuyo objetivo era obtener la descripción completa del genoma humano, mediante la lectura y secuencia de todo el genoma. Según lo menciona el artículo 1ro. de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos; El genoma humano es: " la base de la unidad fundamental de

---

<sup>47</sup> EDEL, Op. Cit., nota 28, pág. 77

todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el patrimonio de la humanidad"<sup>48</sup>

En materia de Ingeniería genética, desde hace muchos años (1973) se lleva a cabo el aislamiento de genes y su utilización en la creación de organismos transgénicos para la producción de proteínas, tratamiento y prevención de enfermedades.

Con el proyecto genoma humano, se pretendía determinar los mapas genéticos. "En genética, un mapa es la posición que guarda un gen con respecto a los otros genes en las cintas de DNA que forman los cromosomas de un determinado organismo".<sup>49</sup>

Respecto a esto, ya con anterioridad se tenían secuenciados más de 30 mil genes; incluso en el año 2000 se localizaron mas de 545 genes en el cromosoma 22, y 225 genes en el cromosoma 21, considerado el más pequeño de los 23 cromosomas; pero fue hasta febrero del 2001 cuando en la revista Nature y Science se publicó la secuencia del genoma humano.

La importancia de los genes radica en que cada gen codifica para una proteína distinta, misma que permite entender el desarrollo y funcionamiento de cualquier organismo. Al conocer la ubicación del gen podemos estudiarlo y conocer sus polimorfismos, es decir las mutaciones que sufre a lo largo del tiempo, muchas de estas mutaciones del gen, también conocidas como "alelos", pueden presentarse sin mayor problema para la proteína para la cual codifica el gen, sin embargo existen

<sup>48</sup> Citado por CANO VALLE, Fernando, Clonación Humana, Editorial UNAM, México, 2003, pág. 4

<sup>49</sup> Ibidem, pág. 14

otro tipo de mutaciones que si tienen efecto en la estructura y cambian la función de la proteína, ocasionando graves enfermedades.

Se calcula que tenemos entre 35 mil y 40 mil genes, algunos de los cuales son muy parecidos a los que se encuentran en otros organismos. "compartimos alrededor de 98.5% de nuestro DNA con el chimpancé, el 70% con el ratón y el 30% con la mosca".<sup>50</sup>

El panorama que se plantea en cuestiones fundamentales de la salud humana es inmenso; específicamente aplicado a los beneficios se hablaría de su utilización en 3 áreas:

1) **El Diagnóstico Genético:** Se trata del aislamiento de genes humanos normales y funcionales del individuo a tratar, aislados en el laboratorio; es un diagnóstico preventivo e individualizado que permite obtener información acerca de las enfermedades y en la predisposición a contraerlas, aumentando considerablemente el uso adecuado de un tratamiento a tiempo.

Al respecto, comparto la idea del profesor Fernando Cano, cuando en su libro Clonación humana, menciona: "se debe legislar para que el diagnóstico genético solo se practique cuando exista una autorización por parte del individuo o su representante legal en el caso de infantes, cuyo DNA pretende examinarse",<sup>51</sup> ya que dentro de la sociedad existen tanto niños como jóvenes, adultos, ancianos, personas con retraso mental; miembros en los que no se puede ni se debe aplicar de igual manera.

<sup>50</sup> Idem

<sup>51</sup> Idem.

Por otra parte, las consecuencias físicas y psicológicas en las personas sometidas a este diagnóstico aún son poco conocidas aunque predecibles, es por ello que se hace necesario el fomento de una educación sobre el tema y la concientización jurídica en el caso de las consecuencias que se tendrían al tomar una decisión inadecuada respecto al futuro ser.

2) **Farmacogenómica:** Como ya se ha mencionado, el objetivo de crear medicinas más eficaces contra las enfermedades no es nuevo, pero con el conocimiento del genoma, es obvio que se facilita la creación de su proteoma (producción de proteínas).

3) **La Terapia Génica:** Se presenta como la mejor opción para el tratamiento y la cura de enfermedades genéticas, según lo explica el maestro Cano en el libro de Clonación humana; Esta metodología implica el introducir una o varias copias de genes ausentes o mutantes en los cromosomas de las células de enfermos, para así curar la enfermedad<sup>52</sup>. Este tipo de terapia ya se ha practicado tratándose de inmunodeficiencia con células de la médula espinal de un niño, los resultados hasta ahora han sido favorables.

Para evitar estas enfermedades y sus desastrosas consecuencias se ha mencionado la posibilidad de modificar genéticamente las células germinales de nuestros organismos, células que intervienen directamente en las generaciones posteriores al ser transferidas. Situación en la que nuestro mi total desacuerdo debido a que no se pueden medir ni calcular las consecuencias y el impacto que causaría en la vida humana.

---

<sup>52</sup> Idem.



En referencia a este tema, existe un Convenio relativo a los derechos humanos y la Biomedicina, en el cuál los estados miembros del consejo de Europa, y la Comunidad Europea, afirman en el Art. 13:

"Únicamente podrá efectuarse una intervención que tenga por objeto modificar el genoma humano por razones preventivas, diagnósticas o terapéuticas y solo cuando no tenga por finalidad la introducción de una modificación en el genoma de la descendencia".<sup>53</sup>

Frenando por el momento la intervención de la genética en este aspecto.

En resumen, el conocimiento aportado por la conclusión del proyecto Genoma humano aporta infinidad de beneficios en cuestión salud para el ser humano pero representa una poderosa arma, que puede ser utilizada con fines distintos a los planeados a los que en estos momentos se trata de limitar, uno de éstos fines sería la intervención en la clonación humana para modificar el sexo y las características del futuro miembro a voluntad de los padres, entre otros. Al igual que muchos, estos fines serían el principio de una serie de violaciones a los derechos del ser humanos, mismo que es respaldado por la ley aún desde el vientre, aunque, no en todos los países, y que a pesar de esto necesita el surgimiento de leyes mas específicas en materia de clonación para impedir el surgimiento de situaciones inadecuadas, que atenta contra sus derechos y su dignidad.

Enfocándonos a la reproducción de Humanos, se conocía que era necesario la unión de un óvulo y un espermatozoide; el método más usual para hacer esto posible era relaciones coitales, se consideran estas expresiones en pasado, porque a partir del 25 de Julio del año 1978 con el nacimiento de Louise Joy Brown,

<sup>53</sup> <http://www.diariomedico.com.04/07/2004>.

la primer bebe probeta de la historia, se marco la pauta para realizar la fecundación de óvulos mediante la técnica in vitro, ofreciendo así una opción para las parejas con problemas de esterilidad.

Al igual que muchas Técnicas de reproducción asistida, la fecundación in vitro, ha causado gran polémica desde sus inicios, sobre todo por la gran cantidad de embriones que son desechados debido a su inviabilidad, entre otras causas, y por diversos casos de maternidad subrogada, etc. A la par de los avances científicos, las técnicas se han ido perfeccionando a la par que han contribuido a los mismos, con el surgimiento de las técnicas empleadas para clonar animales para diversos fines; también se ha no solo pensado sino practicado el uso de estas técnicas como un medio mas que se ofrece a las parejas o a las personas que cuenten con el dinero y la disposición para reproducirse por este medio.

El deseo de mirar a la clonación, como una técnica de reproducción asistida, utiliza como estandarte el derecho a la reproducción, las diferentes limitaciones fisiológicas que una pareja puede tener, para procrear y un sin fin de "razones", aparentemente validas, ya que se deben ejercer los derechos de todas las personas aun las no nacidas, y en el caso de los padres su derecho acaba donde empezaría los del embrión. Es importante mencionar que en el caso de la FIV, el objetivo es la procreación de un nuevo ser, sin embargo en las técnicas que ya mencionamos con anterioridad se menciona, la gran cantidad de embriones inviabiles que son desechados sin consideración alguna.

Actualmente diferentes casos de clonación humana, no sólo han sido financiadas por instituciones gubernamentales, sino por instituciones privadas, lo que se ha publicado en las revistas científicas han sido los logros pero no los fracasos.

Recordando el caso de la oveja Dolly, se crearon 277 embriones, de los cuales, solo 29 fueron implantados y de estos, solo uno llego a nacer en buenos términos; por otro aspecto Dolly murió el 14 de Febrero del 2003 debido a una infección pulmonar que aun se desconoce, si tuvo que ver con su origen de clonación.

Pasando estas cantidades de embriones animales a embriones humanos, los resultados serían desastrosos y aberrantes. Se producirían también conflictos en materia familiar, y por si fuera poco respecto a las mujeres se estaría generando continuamente casos de maternidad subrogada que conllevan infinidad de conflictos en cuestión emocional y su cuerpo únicamente se utilizaría como un instrumento indispensable para la procreación, hasta que se fabriquen úteros artificiales con las condiciones necesarias para la procreación.

Una manera eficaz de poner fin a todo este tipo de conflictos, es la regulación jurídica de estas técnicas cada vez más usuales, en su legislación la mayoría de países prohíben la clonación humana de manera terminante, sin embargo esto no a sido impedimento para efectuar la clonación humana.

En países como E.U. la legislación en materia de experimentación con embriones ha cambiado constantemente, volviéndose cada vez más permisiva, demostrando una vez más que el conocimiento implica poder, y que algunos países no están dispuestos a perderlo por razones éticas o moralistas.

## **2.4 LA CLONACIÓN TERAPEÚTICA**

Consiste en el uso de los procedimientos de clonación para la producción de embriones, cuyo fin no sea propiamente la implantación para continuar su

desarrollo, sino la utilización del embrión, como fuente de células madre también conocidas como estaminales, troncales o germinales.

Para el Doctor Enrique Ianez Pareja del Departamento de Microbiología e Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada, las células madre: "son aquellas células dotadas simultáneamente de la capacidad de autorrenovación (es decir, producir más células madre) y de originar células hijas comprometidas en determinadas rutas de desarrollo, que se convertirán finalmente por diferenciación en tipos celulares especializados"<sup>54</sup>

Se considera que las células madre, tienen de forma natural "el don" de desarrollarse, diferenciarse y especializarse en cualquiera de los 210 tipos de células diferentes que integran nuestro organismo, esta virtud es la que las hace tan codiciables, ya que bajo cierta manipulación e inducción se podría encaminar la diferenciación de las células, hacia la producción de células que formen específicamente tejidos, empleados en trasplantes.

Como características principales, que las distinguen de otros tipos de células, las células madres poseen:

"a) en primer lugar, su camaleónica habilidad para diferenciarse en distintas clases de tejidos; b) en segundo lugar, su capacidad para renovarse y dividirse por largos períodos; c) y en tercer lugar, las células madre, exhiben adicionalmente la virtud de no ser detectadas por el sistema inmunitario del receptor con lo que es posible minimizar al rechazo que es altamente frecuente en los procedimientos de trasplante"<sup>55</sup>

<sup>54</sup> <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnología/clonembrión.htm>. 29/10/2001.

<sup>55</sup> <http://www.nih.gov/stemcell/primer.htm>. 04/07/2004.

Un ejemplo muy claro de una célula madre, es un óvulo fecundado, ya que es capaz de dar origen a todo un organismo.

#### 2.4.1 FUENTES EXISTENTES PARA LA OBTENCIÓN DE CÉLULAS MADRE

En cuanto a la fuente, las células madre pueden ser extraídas de embriones humanos, de determinados tejidos adultos o en su caso del propio cordón umbilical del recién nacido.

Con respecto a la obtención de células madre extraídas de embriones, se conoce que en el año de 1998, dos laboratorios lograron la obtención de células madres provenientes de embriones humanos, mismas que posteriormente convirtieron en células sanguíneas.

Estos 2 laboratorios: el primero de ellos proveniente de la Universidad de Wisconsin (U.S.A.) y liderado por el Dr. Thomson, y el segundo proveniente del Centro Médico Nacional de Haifa (Israel) dirigido por el Dr. Hzkovitz, emplearon respectivamente, blastocitos sobrantes procedentes de programas de FIV y fetos abortados y no tuvieron alguna repercusión ética, ya que trabajaron con *material de desecho*.

Hoy en día se busca la cura para enfermedades como el Alzheimer, Parkinson, Tetraplejia, Cáncer, entre otras, muchas de ellas, se podrían aliviar depositando sobre la parte enferma, células jóvenes que produzcan la sustancia que no están produciendo las células afectadas; y de esta manera, contrarrestar la enfermedad, sin embargo, nuestro sistema inmunológico rechaza todas las células ajenas, situación que se minimiza mediante el uso de fármacos contra el rechazo y en algunos casos como en el de Parkinson utilizando neuronas inmaduras de numerosos fetos fallecidos por muerte natural.

Como una solución al problema, se plantea la idea de obtener neuronas del paciente para después inducir las a reproducirse en el laboratorio y posteriormente introducir las en el paciente; solución poco fiable debido a que las neuronas no se reproducen y para lograrlo el proceso es tan complejo y tan tortuoso que provoca la muerte de las mismas.

Con los avances en materia de clonación se ha considerado la opción de fabricar células madre a partir del propio paciente siguiendo el siguiente procedimiento:

- Se obtiene una célula (somática) del paciente
- A esta célula somática se le extrae el núcleo.
- El núcleo de la célula somática es transferido a un ovocito enucleizado, es decir, sin núcleo.
- Se fusionan ambas células, con lo que se logra que se reprogramen de manera completa de esta forma "se obtiene un embrión llamado "sintético" o "somático", para diferenciarlo del embrión fruto de la fusión de los gametos"<sup>56</sup>
- Una vez desarrollado el embrión hasta la fase de blastocito; las células de su masa interna, se extraen, se cultivan como células madre.
- Finalmente se diferencian "al tipo de célula o tejido para la terapia celular o el injerto, sin los problemas del rechazo (autotrasplante)"<sup>57</sup>

Todo este procedimiento es conocido como **Clonación terapéutica**, y la gran polémica que ha causado, esta enfocada a los problemas éticos que ocasiona la creación de embriones expresamente empleados como fuente de células madre.

<sup>56</sup> <http://www.bioética.com.mx.04/07/2004>.

<sup>57</sup> <http://www.ugr.es/jañez/biotecnología/clonembrión.htm>. 29/10/2001.

Los científicos afirman que este procedimiento aportaría relevantes conocimientos y soluciones respecto a las enfermedades hoy conocidas como incurables y degenerativas, en los humanos.

La investigación y las terapias experimentales no se han hecho esperar, los principales experimentos se han hecho con ratones, animales con un amplio antecedente clínico por demás estudiado, "han logrado con éxito "trasplantes de médula ósea para corregir tiosenemia, como modelo de enfermedad hepática"<sup>58</sup>, al igual que se han producido células secretoras de Insulina a partir de células ES de ratón, las cuales, han inducido la curación de ratones diabéticos; entre otros casos, pero el empleo de esta técnica en humanos aún esta por verse, no sólo por las cuestiones éticas, las cuales, se consideraran con mayor detenimiento en capítulos posteriores, sino también por las posibles consecuencias físicas, (haciendo mención de que en diversos experimentos las células ES de ratón inyectadas a un animal adulto, causan tumores, denominados teratomas y teratocardinomas) que se puedan originar en un material tan poco estudiado como el organismo humano, que mucho dista del organismo de un ratón.

Para evitar mayores problemas éticos que detengan tan "relevante" avance científico, también se ha considerado la posibilidad de utilizar los embriones "sobrantes" de los ciclos de Fecundación in Vitro; en muchas ocasiones desechados, debido a que "ya ha sobrepasado el limite establecido por las distintas legislaciones, sin ser reclamados"<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Idem.

<sup>59</sup> REVISTA DE DERECHO, Soto Rodrigo, Mensual, "El Derecho y la Interpretación de los hechos biológicos; Dos ejemplos de actualidad (células madre y clonación)", Vol. XII, Chile, 2002, pág.36

Y uno de los usos provechosos que podrían darse a este "material desecho" sería el de emplearlos como fuente de células madre, aunque en este caso también se incurriría en diversas violaciones de derechos y conflictos éticos.

Tocante a la obtención de células madre de la sangre del cordón umbilical el procedimiento es el siguiente:

♦ Una vez llegada la hora del parto, ya sea vaginal o por cesárea inmediatamente se procede después del nacimiento y antes de sacar la placenta a la extracción de la muestra de sangre del cordón umbilical, la cual generalmente no es menor a los 100 cm<sup>3</sup>, ni mayor de los 150 cm<sup>3</sup>.

♦ Una vez obtenida la muestra, es almacenada en una bolsa especial que contiene anticoagulante y posteriormente trasladada al laboratorio, donde se realiza la separación de los distintos componentes de la sangre. Las células madre son depositadas en celdas especiales que contienen un agente crioprotector, que se encarga de la formación de cristales cuando las muestras sean congeladas.

♦ Después permanecen a una temperatura de 196° C bajo cero en una criocámara computarizada donde mantienen con nitrógeno líquido, con estrictas medidas de seguridad.

Entre las ventajas que ofrece este método se encuentra:

- La obtención de células madre sin la destrucción previa de un embrión.



- La seguridad de compatibilidad que ofrece al recién nacido en caso de que este necesite algún tratamiento especial o sufra con posterioridad alguna enfermedad de las ya mencionadas.
- El aumento de posibilidades de compatibilidad de estas células, con miembro de la familia (padres, hermanos).
- La rapidez con la que estas células pueden ser requeridas, ya que en caso necesario pueden ser descongeladas en el término de un día.

Referente a la **obtención de Células madre de determinados tejidos adultos**, se conoce la existencia de la célula madre hematopoyética, en el tejido mesenquimático humano de un adulto aislada de la médula ósea y que tiene capacidad para diferenciar distintos tejidos, como hueso, cartilago, tendón o músculo, y que da lugar a todas las líneas de células sanguíneas e inmunes.

Recientemente, también "se han descubierto células madre en órganos que normalmente tienen una baja tasa de renovación como es el caso del cerebro"<sup>60</sup> Descubrimiento que alienta la posibilidad de obtener terapias celulares sin mayores problemas éticos. Desventaja: Incompatibilidad entre las células del donante y los tejidos de la persona que las recibe.

De las tres formas de obtención de las células madre opciones se concluye:

**La principal desventaja de estas 2 últimas fuentes para la obtención de células madre es que este tipo de células madres "no sería capaz de dar lugar a la variedad de diferenciaciones celulares, que por el contrario, se pueden lograr en las células estaminales, obtenidas de embriones y, por consiguiente, al parecer no**

<sup>60</sup> <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnologia/clonembrion.htm>. 29/10/2001.

satisfacen las exigencias del biotecnólogo, el cual, busca células numerosas vitales y seleccionadas en relación con las solicitudes clínicas<sup>61</sup>.

La primera de estas tres opciones parece ser la indicada para solucionar problemas de rechazo en los trasplantes, sin embargo el fin de salvar una vida ya constituida, jamás podrá justificarse matando a otra que apenas comienza, el hecho de tratarse de un embrión no constituido por la unión de un óvulo y un espermatozoide, no le quita la calidad de embrión con todos los derechos que la ley le otorga; nunca se podrá justificar el hacer uso de seres humanos para beneficio de otros, violando los derechos de los primeros, privándolos de la oportunidad de existir, rompiendo con todo principio de igualdad y de no discriminación partiendo de su origen clónico.

---

<sup>61</sup> <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnologia/clonembrión.htm>. 29/10/2001.

### CAPÍTULO III EMBRIONES PREIMPLANTATORIOS

*"Carga de la palabra de Jehova acerca de Israel, Jehova que extiende los cielos y funda la tierra y forma el espíritu del hombre dentro de él."*

*Zacarías 12:1*

### 3.1 CONCEPTO DE EMBRIÓN PREIMPLANTATORIO

El término preembrión, fue concebido como tal por 1ra vez, en el año de 1984 en la comunidad británica, al rendirse el informe de la comisión encabezada por Dame Mary Warnock. La reunión de la comisión tenía como objetivo "considerar el reciente y potencial desarrollo de la medicina y la ciencia en relación con la fertilización humana y la embriología; considerar que políticas y salvaguardas deben ser aplicadas incluyendo consideraciones sobre sus aplicaciones éticas, sociales y legales, haciendo las recomendaciones pertinentes."<sup>62</sup>

Aunque dicho informe planteó las bases científicas para que se creara el concepto de "preembrión", ya con anterioridad en el año de 1974 en Ginebra, Suiza había tenido lugar la primera conferencia sobre tecnología biomédica, en donde se reunieron numerosas personalidades de gran importancia en el ámbito científico, religioso y moralista entre otros.

En esta conferencia resultó imposible llegar a un acuerdo ya que "mientras que la ciencia demostraba con argumentos biológicos que la condición de persona no podría considerarse viable sino hasta pasados los 14 días de su existencia, la religión en especial la Católica Romana, insistió en la defensa absoluta del embrión desde el momento mismo de su concepción"<sup>63</sup> pero con esto se marcó el inicio de un sustento científico que hasta nuestros días mantiene "validez" en cuestiones biológicas y encuentra la adecuada justificación para la permisibilidad de investigación no con embriones sino con preembriones; entidades que según ambos informes no poseen las mismas características y por lo tanto no deber ser consideradas como iguales bajo ningún aspecto.

<sup>62</sup> HURTADO OLIVER, Op. Cit., nota 19, pág. 94.

<sup>63</sup> Ibidem, pp. 41,42

A partir del informe Warnock, se empleó la palabra preembrión para definir al producto o entidad que surge de la concepción hasta el término de la 2ª semana de gestación, es decir hasta los primeros 14 días de desarrollo.

Aunque este concepto parece definir al preembrión, resultan no pocas las concepciones alrededor de este "producto", mismas que son consideradas extremistas y controvertidas.

El término preembrión es aplicado al embrión preimplantatorio, debido a los múltiples conflictos generados al hablarse del status moral del mismo.

Es imprescindible mencionar que existen distintas valoraciones cuando se trata de analizar cualquier tipo de problema, al clasificarlos se marcan ciertos límites y de acuerdo a estos se distingue que tan cerca o lejos se encuentra el problema de los límites propuestos para poderlo encuadrar en una categoría.

Sin embargo, existen casos que se encuentran en el medio de un continuo entre dos extremos como lo es el caso propiamente de los embriones, ya que "se trata de un continuo temporal, es decir, de una entidad biológica que va cambiando paulatinamente con el tiempo"<sup>64</sup>

Durante su desarrollo, el embrión experimenta infinidad de cambios, biológicamente hablando la constitución física de un embrión de 6 días no es la misma que la de un embrión de 10 semanas, ante la necesidad de destacar la importancia de todos y cada uno de estos cambios, surge la utilización de distintas denominaciones como "embrión preimplantatorio", "embrión", "postimplantatorio", "feto", entre otros.

<sup>64</sup> <http://www.pensamientocritico.org/dansou0903.htm>, 18/06/2002.

Cabe resaltar que los embriones "durante las primeras semanas del desarrollo no poseen muchas de las características que reconocemos como genuinamente humanas" <sup>65</sup>, cuestión que ocasionó el surgimiento, de negaciones respecto al carácter humano, individual y autónomo del embrión, primeramente una concepción ideológica que negó al embrión la consideración de individuo de la especie humana, fue la Teoría del Evolucionismo de Haeckel, en donde se plantea que durante su desarrollo, el embrión recorre "las diversas etapas de las formas animales inferiores a él, antes de que llegue a su apariencia humana verdadera" <sup>66</sup> a pesar de tales afirmaciones existieron también científicos como Rager, quien señaló que de un vegetal no sale un ser humano, ya que ambos tanto el vegetal como el ser humano, cuentan con un genoma constitutivo específico.

La propia teoría de la evolución, superó estas teorías, al demostrar que no hay cambio de especie a lo largo de la embriogénesis.

Como posible consecuencia de lo anteriormente mencionado se planteó la idea de que el ser humano se reduciría al genoma, situación que destruiría la individualidad en el caso de los gemelos.

El Doctor Norman Ford de la Universidad de Melbourne, fue el primero en negar al embrión el carácter individual, tomando como estandarte el caso de la gemelación, afirmando que la potencialidad producida en la división gemelar monocigótica, era totalmente incompatible con el status personal, considerando que "un individuo humano definitivo no puede comenzar, sino después que los blastocitos

---

<sup>65</sup> Idem.

<sup>66</sup> <http://www.arvo.net/includes/documento.php?Id Doc=5250&id>

hayan perdido la pluripotencialidad con la formación, a partir de las células epiblasticas de un individuo humano definitivo uni-totipotente en el estadio de la estría primitiva"<sup>67</sup>

En el caso de los gemelos, ocurre en el momento de la división de la masa celular interna, según lo menciona Rager: " lo esencial en el cigoto es que se trata de un ser que mantiene invariable su unidad dinámica, su sistema orgánico mientras que el problema de la división es secundario"<sup>68</sup>, por lo que la individualidad no es incompatible con la divisibilidad, desde el primer momento los gemelos se diferencian por su relación con el ambiente que los rodea en el vientre materno, además de que "lo que constituye en biología a un individuo no es la imposibilidad de división, sino la organización de su estructura"<sup>69</sup>

En cuanto a la negación de la autonomía genética, Alonso Bedate en el 89 publicó un artículo basado en la dependencia del embrión respecto a su madre, negó al embrión preimplantatorio la condición de individuo de la especie humana, afirmaba que "el embrión necesita condiciones normales para devenir un hombre pleno, ya que de no darse tales condiciones podría devenir una mola hidatiforme"<sup>70</sup>, artículo que posteriormente fue apoyado por Lain y Gracia, pero duramente criticada por Gormally y A. Suarez, quien distinguía la fertilización de óvulo por el respectivo espermatozoide y la fusión sin fecundación que puede ocasionar una mola hidatiforme; que sería " el resultado de una grave aberración cromosómica; un ovocito androgenético, es decir, con 2 núcleos paternos"<sup>71</sup> considerando que el único caso donde ocurren dos concepciones y una única fecundación es en el caso de los gemelos monocigóticos.

<sup>67</sup> Idem.

<sup>68</sup> Idem

<sup>69</sup> Citado por <http://www.arvo.net/includes/documento.php?Doc=5250&id.16/06/2002>

<sup>70</sup> Idem

<sup>71</sup> Idem.

Tanto Suárez, como Gormally y Colombo entre otros, afirmaron que el embrión posee autonomía genética y que su dependencia materna no esta basada en la genética sino en el ambiente, es decir, en el útero; mencionando que "el ambiente no le proporciona la forma o la esencia, sino los materiales (el alimento)"<sup>72</sup> "El cigoto fabrica sus propias proteínas, aunque requiera para ello de material que le proporcione la madre"<sup>73</sup>.

Concluyendo que la negación de la autonomía a causa de la dependencia que el embrión tiene con el útero de la madre, no es más que un pretexto para que el embrión sea tratado como un objeto que bien puede ser producido y congelado fuera del útero para posteriormente ser utilizado en diversos fines sin reproches éticos.

De igual manera, las primeras semanas del desarrollo embrionario, siguen causando polémica, en el ámbito filosófico respecto al carácter personal del embrión, 2 de estas ideologías; El dualismo o personismo y el utilitarismo, niegan el carácter de persona al embrión sobre las siguientes bases.

En el dualismo, también conocido como personismo se le "atribuye la condición de persona tan solo aquel ser humano, que sea capaz de realizar actualmente determinadas funciones"<sup>74</sup>, elevando en categoría moral a los seres humanos adultos sobre los niños pequeños, fetos o embriones respectivamente; por lo que da el derecho a los procreadores de abortar el feto o embrión a voluntad. De igual manera se afirma que podría resultar "edificante" la experimentación con

---

<sup>72</sup> Idem

<sup>73</sup> Idem.

<sup>74</sup> <http://www.arvo.net/includes/documento.php.?Id Doc=5250&id.16/06/2002>



embriones puesto que no se afecta a nadie, y es en beneficio de los seres humanos considerados "personas".

No esta por demás mencionar que de esta ideología procede la aprobación de la legislación existente en muchos países respecto a la permisividad del aborto, anteponiendo el derecho a la intimidad de la madre, al derecho a la vida del embrión. Marcando con esto también un paso hacia delante en materia de autorización de la investigación con embriones, ya que si se admite la supresión de un embrión, resultaría risible, negarse a la manipulación menor que resultaría de una experimentación.

En el utilitarismo se plantean conceptos distintos del término persona y del término individuo de la especie humana, partiendo de 2 principios.

1. La titularidad de derecho solo será atribuida a los que tienen sensibilidad para el dolor y capacidad sensorial. "Por tanto sería lícito experimentar con embriones humanos mientras no se produzca sufrimiento del embrión, es decir, hasta que no se haya producido un desarrollo suficiente de la corteza cerebral, entre las 5-8 semanas de la fertilización"<sup>75</sup>

2. La búsqueda de "el mayor bien del mayor número" empleando sobre tales sustentos, a los embriones con fines de experimentación, á favor de personas enfermas que necesiten transplante de tejidos embrionarios o fetales, como ya se ha mencionado en el caso de la clonación terapéutica.

Ambos principios conforman una ideología actual, que se reconoce en las legislaciones sobre experimentación de embriones, sobre todo a partir del 18 de Julio

<sup>75</sup> Idem

de 1984, fecha en que el comité Warnok de Investigación sobre la fecundación y embriología Humana en Gran Bretaña, informe en el cual se dio a conocer la invención del concepto de "preembrión" por la bióloga inglesa Jeanne Mc Laren.

La importancia de este informe radicó en que "se estableció la fecha del día la concepción como plazo para la licitud de la experimentación con embriones"<sup>76</sup> y se afirmó que "Un embrión humano no es una persona, ni siquiera una persona, es potencia. Es simplemente una colección de células que sino se implanto en un útero humano. No tiene la capacidad de desarrollar por sí mismo"<sup>77</sup>

Partiendo de dichas consideraciones, el status del embrión ha sido de gran interés en el ámbito mundial, para muchas personas en la sociedad, los embriones deben ser considerados no por lo son, sino por lo que llegaran a ser si se sigue con su desarrollo normal, es decir, se considera al embrión como un ser humano porque si nada lo impide llegara a serlo. El considerar las capacidades potenciales del embrión es importante para valorarlo, sin embargo, resulta injustificado según lo asevera Daniel Soutullo, porque "Todos los seres humanos, niños, jóvenes ó viejos morirán y se convertirán inexorablemente en cadáveres, pero no por eso adoptamos la perspectiva de tratarlos directamente como tales. Lo que algo pueda llegar a ser en el futuro no está contenido con todas sus propiedades en el presente".<sup>78</sup>, Consideración interesante de la cual se abordará con amplitud más adelante.

Según otro punto de vista, el embrión si debe considerarse un ser humano, no sólo por el hecho de que en un futuro logrará serlo, sino porque todas las características propias de un ser humano, se hacen presentes en el embrión desde el

<sup>76</sup> Idem.

<sup>77</sup> [http://www.iespana.es/revista-arbi/\(73\)cast.htm.27/10/2003](http://www.iespana.es/revista-arbi/(73)cast.htm.27/10/2003).

<sup>78</sup> <http://pensamientocritico.org/dansou0903.htm.18/06/2002>.

inicio de su vida, y lo único que hacen durante su desarrollo es manifestarse. Este punto de vista, podría ser considerado como una versión moderna de la teoría del preformacionismo, ya comprendido en el primer capítulo, y aunque parece dar respuesta al conflicto, rechaza la idea de ver el desarrollo embrionario como un proceso de transformación continua en el tiempo.

Otra postura mas, es la consideración del embrión como un conjunto de células; postura por demás polémica pero aceptable para diversas personalidades científicas. Este punto de vista carece de consideraciones éticas y moralistas, pero se justifica en términos netamente científicos. Sin embargo, hablando biológicamente, no todo aquel conjunto de células puede dar origen a un nuevo ser, se conoce que el cigoto y las células totipotentes en los primeros estadios embrionarios, si tienen esta capacidad, y recientemente también las células somáticas transferidas a un óvulo enucleado mediante cierta manipulación pueden adquirirla; por otra parte como ya se había mencionado se trata de una realidad cambiante, que tiene y adquiere propiedades a medida que avanza el tiempo en su desarrollo y capacidades.

De las principales posturas existentes en la sociedad mundial, esta última ha tenido mayor aceptación de acuerdo a sus bases, aunque no sin causar controversia, ya que el criterio empleado en este informe sirvió para dirigir el criterio de otros países de Europa en este ámbito de la investigación.

### **3.1.1 INFORME WARNOCK**

Recapitulando lo ocurrido en esta reunión, se considerarán los aspectos más relevantes; Al comienzo de esta reunión, el comité reflexionó de manera general sobre los problemas que ocasionaron los grandes avances de la ciencia en materia de reproducción humana y sus posibles consecuencias; se reconoció que el deseo de

reproducirse a través de sus propios genes, es el que lleva a las parejas con algún problema de esterilidad a buscar otras opciones a parte de la adopción, y que el negar ayuda a estas parejas para tener descendencia, lejos de constituir una forma natural de control de la población, implica un sacrificio que no es justificado bajo estos términos, ya que el número de niños que nacen mediante técnicas de reproducción asistida es casi insignificante respecto al número que resulta de los niños procreados de manera natural.

Por otra parte para responder a la siguiente pregunta ¿los embriones humanos debieran o no ser utilizados en la investigación científica?, la comisión inició la narración del desarrollo de un ser humano a partir de la fertilización del óvulo por el espermatozoide afirmando que la célula que resulta de dicha unión, "es totipotencial, derivándose de ella el desarrollo de todos los tipos de tejidos y órganos que forman el cuerpo humano, así como los que se convierten en la placenta y las membranas fetales durante el desarrollo intrauterino."<sup>79</sup>

Referente a la técnica de fecundación in vitro, se habló de que la oportunidad que el embrión tiene para ser implantado en el útero de la madre, puede negarse o estar en manos del equipo médico por lo que para muchas personas la licitud de la fecundación in vitro, solo se daría si todos y cada uno de los embriones que se produzcan bajo esta técnica, fueran implantados para concluir su desarrollo.

La comisión aceptó que la negativa principal de usar embriones humanos en la investigación, encuentra sus bases en principios morales, ya que "el embrión es considerado tener los mismos derechos de un niño o un adulto por virtud de su vida potencial"<sup>80</sup> Sin embargo sostuvo que el respeto y las consideraciones que el

<sup>79</sup> HURTADO, Op.cit. nota 19, pág 95

<sup>80</sup> Ibidem, pág. 96.

embrión humano recibe sobre otro tipo de embriones como los animales, no debe ser absoluto, debido a que la experimentación en animales no da los mismos resultados que se podrían obtener con la experimentación en embriones humanos, por lo que esta última, resultaría indispensable.

Como parte de las CONCLUSIONES y acuerdos a los que se llegó en esta reunión, la comisión:

- Afirmó que el embrión carece de status legal
- Recomendó que "ningún embrión vivo procedente de la fecundación in vitro congelado o no, pueda ser conservado vivo, si no es transferido a una mujer, más allá del 14 días siguiente al de su concepción."<sup>81</sup>
- Recomendó que al embrión humano se le protegiera en cierta medida y que la investigación prosiga con previa sujeción a un determinado órgano de control.
- Recomendó que los embriones denominados "sobrantes" en la FIV, sean utilizados para la investigación con previo consentimiento de la pareja.
- Propuso la creación de embriones cuyos donadores tanto de óvulos como de espermias fueran anónimos cuyo fin sería expresamente la investigación.
- Consideró una *ofensa criminal* la posibilidad de implantar embriones humanos en úteros de especies animales.
- Incluyó la posibilidad no muy lejana de lograr "el desarrollo completo de un ser humano, fuera del cuerpo femenino, es decir de un nacimiento in vitro"<sup>82</sup>, lo que se conocería con el nombre de la **ectogénesis**

Actualmente Inglaterra en materia de investigación, "establece el límite de catorce días como máximo para llevar a cabo la experimentación con un embrión,

<sup>81</sup> Ibidem, pág. 99.

<sup>82</sup> Ibidem, pág. 102

antes que sea implantado en el útero para su desarrollo<sup>83</sup>, la razón la encuentra en que a partir del catorceavo día, "se inicia la cresta neural que dará lugar al sistema nervioso central, al cerebro y otros órganos vitales, lo que permiten al embrión tener sensibilidad; antes de ese día el embrión es insensible a las manipulaciones humanas".<sup>84</sup> y "que la implantación y formación del disco embrionario marca el comienzo del desarrollo individual del embrión, basado en los siguientes hechos biológicos:

1) La dificultad del proceso de implantación, crítico para el desarrollo; la división celular del cigoto no siempre resulta en un embrión, hay un alto porcentaje que no se desarrolla por causa de fallos en el proceso de implantación.

2) El preembrión se encuentra en estado de dependencia genética, necesita de información externa para poder desarrollarse; las células del preembrión poseen plena capacidad de desarrollo debido a que no están diferenciadas y son capaces de desarrollarse tanto como células fetales como extraembrionales, dependiendo de información externa, de forma que no todas las células se convierten en el embrión.

3) La posibilidad de formación de gemelos antes de la implantación<sup>85</sup>

Ante estos resultados, dados por la comisión Warnock, científicos como el doctor Robert Edwards, quien fue uno de los primeros en emplear exitosamente la

<sup>83</sup> Ibidem, pág. 98

<sup>84</sup> Ibidem, pág. 99

<sup>85</sup> <http://www.escuela.med.puc.cl/páginas/ArsMédica1/09.Rodriguez.html.27/10/2003>.

técnica de fecundación in vitro, opinaron que los 14 días era un término muy breve y que debería fijarse un término más flexible para la práctica de la experimentación, culpando a la política por no emitir leyes que apoyen la labor de la comunidad científica. De igual manera hubo quienes dejaron ver la intención de probar con los embriones humanos "los efectos de nuevas de nuevas drogas y otras sustancias tóxicas que pudieran localizar anomalías en el feto".<sup>66</sup>

La gran influencia que tuvo este informe en el ámbito mundial, logró que países como Bélgica entre otros, no firmaran el convenio del consejo de Europa sobre Dignidad humana y avances biomédicos (97) en el que se prohíbe la creación de embriones con fines de experimentación.

Aunque el conflicto que se genera del status jurídico y moral que se le asigna al embrión, es un tema por demás discutido y aún con muchas lagunas en materia legislativa, el problema parece agrandarse al surgir nuevos métodos para la creación de embriones, como lo es el caso de la clonación, de la cual ya se ha hablado ampliamente en el capítulo anterior.

Dejando a un lado los diferentes criterios, posturas y consideraciones antes vistas, se hace necesario presentar un estudio detallado referente a las fases de desarrollo del embrión preimplantatorio para comprobar la veracidad de las posturas hasta hoy aceptadas y reconocidas.

### 3.2 FASES DE DESARROLLO DEL EMBRIÓN PREIMPLANTATORIO

Relativo al desarrollo Prenatal del ser humano, ya mencionado en el capítulo primero, existen cambios dignos de mencionar, no por ser más o menos

<sup>66</sup> hurtado oliver, Op. Cit. Nota 19, pág. 101

importantes que otros sino porque implícitamente en ellos se puede encontrar las verdaderas razones para no negar el derecho a la vida, a los actualmente considerados embriones preimplantatorios.

Hablando de un embrión constituido de manera natural, es decir, con la unión de un óvulo y un espermatozoide, producto de una relación coital entre un hombre y una mujer, se conoce que en esta unión, el espermatozoide se adhiere a la zona pelúcida que cubre el óvulo, mediante los receptores de espermatozoides presentes en la zona, y que una vez que existe el reconocimiento entre los gametos, el espermatozoide completa la reacción acrosómica, ambas membranas se unen, produciendo la segregación de acrosina facilitando la penetración del espermatozoide a través de la zona pelúcida. Ya que el espermatozoide alcanza el espacio situado entre la zona pelúcida y la membrana plasmática del ovocito, llamado espacio perivitelínico, con el impulso de los microvillis y de las proteínas contráctiles (actina y miosinade) se produce el englobamiento del espermatozoide en el ovocito, procedimiento también llamado singamia.

Dada la fusión entre el esperma y el ovocito, la actividad en el óvulo se vuelve intensa, existiendo variación en la composición iónica del ovocito, originada por una alta concentración intracelular de los iones de calcio, bajo la acción de una proteína llamada oscilina, que propagan una onda iónica que señala el inicio del desarrollo embrionario.

La nueva célula formada, también llamada cigoto o embrión unicelular, inicia sus actividades con la llamada reacción cortical, mediante la cual, segrega enzimas hidrolíticas (proteasa, peroxidasa) producidas por las miríadas de gránulos corticales que se localizan en la zona periférica del ovocito, esta segregación inactiva los receptores espermáticos y produce el endurecimiento de la zona pelúcida.



Se conoce que "entre tres y seis horas desde la incorporación del espermatozoide comienzan a organizarse los microtúbulos que se disponen como aureóla y el ovocito completa su meiosis con la expulsión del segundo globo polar"<sup>87</sup> Durante la condensación de los pronúcleos masculino y femenino, existe la duplicación del DNA y se continúan aproximando los microtúbulos del pronúcleo masculino y los pronúcleos se unen en una fase denominada cariogamia, que se desarrolla aproximadamente 15 horas después de la fecundación. En este momento el centro se divide y los microtúbulos, forman una estructura bipolar a partir de los pronúcleos. Mientras transcurre la primera fase mitótica, los cromosomas masculinos y femeninos, reducen su tamaño y se alinean en el ecuador del huso, formado en la estructura de los microtúbulos, distribuyéndose en el citoplasma que ha empezado a dividirse, produciendo la creación de 2 células que permanecen unidas formando así un embrión de 2 células.

"El paso del embrión unicelular a embrión de dos células, indica con toda evidencia, que en la fusión de los gametos comienza a operar como una unidad una nueva célula humana, dotada de una nueva y exclusiva estructura informacional que constituye la base de su desarrollo posterior"<sup>88</sup>

Hasta este momento se concluye que el cigóto;

- Existe como un ser unitario y con una precisa identidad.
- Actúa orientado y determinado hacia un desarrollo bien definido.

Ambas células se muestran como consecuencia de la información genética de la que esta dotado.

<sup>87</sup> <http://www.esteologia.com/newpage290.htm>. 07/01/2004  
<sup>88</sup> idem.

"Esta información sustancialmente invariable, en realidad el fundamento de la pertenencia del cigoto a la especie humana y de su singularidad individual o identidad, y contiene un programa codificado completo, que le dota de enorme potencialidad morfogénica que se realizará autónoma y gradualmente durante el proceso epigenético rigurosamente orientado. Esta potencialidad no significa mera posibilidad sino que representa la capacidad natural intrínseca de un ser, ya existente de realizar, en las debidas condiciones el plano codificado entero"<sup>89</sup>

A partir de aquí, aproximadamente en 5 días, existe una rápida multiplicación celular controlada por genes implicados en el ciclo mitótico, se da la producción de ciclina y proteína Kinasa, que regula el propio ciclo, se sintetizan enzimas y proteínas que estructuran y activan el aumento de células al momento de quedar unidas las células con un número entre 2-8 células, mediante microvillis y puentes citoplasmáticos intercelulares, se facilita la transmisión de señales de célula a células, el contacto aquí producido suele ser adhesivo en el estadio de mórula consistente en un número de entre 8-32 células, y caracterizado por la compactación y la polarización.

En la compactación, las células se unen todavía más aumentando el área de contacto, logrando con esto, un mejor transporte intercelular de iones y señales moleculares, favoreciendo así el proceso normal de desarrollo.

Alrededor del día cuarto desde la fecundación, en la polarización, existe una redistribución del núcleo, microtúbulos, mitocondrias, y de moléculas como la actina y clatrina; que ahora se sitúan en la periferia, dando origen a la línea celular trofoblástica, rodeando a otro tipo de células llamadas apolares, que se sitúan en el centro y que dan origen a la línea celular embrioblástica.

---

<sup>89</sup> Idem

Durante el quinto día, se da lugar a un grupo de células de entre 64-218 células, llamado blastocito, que presenta 3 tipos de células diferentes entre sí, producto de la diferenciación de las células de la línea trofoblástica, se origina el trofoblasto mural y el polar; y producto de la diferenciación de las células de la masa celular interna de la línea celular embrioblástica, se origina también el ectodermo primitivo y el endodermo.

Cabe mencionar que todo este proceso de desarrollo embrionario, tiene lugar dentro de un revestimiento de fertilización, originado por el proceso de endurecimiento de la zona pelúcida ya antes mencionado, este revestimiento impide que el embrión se adhiera a las paredes tubáricas, previo al proceso de implantación, cuando el embrión alcanza el útero, el blastocito brota del revestimiento de fertilización ayudado por las membranas celulares de las células del trofodermo que contienen sodio y potasio, que al ser recubiertas mediante el blastocéle, permite el transporte de iones de sodio dentro de la cavidad central, lo cual provoca que exista el paso de agua, misma que se acumula en la cavidad blastocélica hasta que este blastocito emerge y se adhiere al epitelio endometrial uterino.

En la implantación, se produce una serie de estímulos y respuestas integradas entre las células del blastocito y las células maternas. En el útero existe la preparación para la implantación, gracias a las hormonas esteroideas producidas por los ovarios, y que sintetizan proteínas encargadas de la protección del feto ante la respuesta inmunitaria de la madre, y que estimulan y regulan de manera directa o indirecta el desarrollo embrionario, específicamente el factor inhibidor de la leucemia y el factor de crecimiento epidérmico.

En el embrión al implantarse, existe la segregación de la gonadotropina coriónica humana, de la proteína b-1 para la gestación y el 17-b estradiol, proteínas que favorecen el proceso de la adhesión del embrión al útero así marcado en 3 fases:

1. APOSICIÓN que es cuando los microvillis del epitelio uterino y del trofoblasto se interdigitan, en lo que se acumulan proteínas y glicoproteínas en la superficie del blastocito, que permiten los otros dos estadios.
2. ADHESIÓN AL ÚTERO
3. PENETRACIÓN EN EL ESTROMA ENDOMETRIAL Esto ocurre a través del epitelio uterino.

A la par de estos sucesos, entre el 6º y el 14 día de la concepción, en el periodo llamado "Ventana de Implantación", el embrión continúa la diferenciación, aproximadamente a los 8 días en el blastocito aparece la cavidad amniótica y se forma el llamado epiblasto, en el ectodermo primitivo que junto con una capa de células vesiculares del endodermo conforma una estructura bilaminar llamada disco embrionario.

Hacia el 10º día, "el amnios esta ya diferenciada, el saco vitelino primitivo está delimitado y el trofoblasto polar con el mesodermo, da origen al corión, del que se desarrollará la placenta"<sup>90</sup>

Del 11º día al 14º día, se forman en el citrofoblasto, pequeñas masas que con el tiempo se convertirán en vellosidades coriónicas, existe también un crecimiento del disco embrionario, ya rodeado por el corión, y "finalmente alrededor de 14 días después de la fertilización, en el extremo caudal del embrión, aparece un denso grupo de células, denominado estría primitiva que marca la formación de un 3er estrato de células".<sup>91</sup>

<sup>90</sup> <http://www.esteologia.com/newpage290.html> 07/01/2004

<sup>91</sup> Idem.

Existe también la fecundación extracorpórea o in vitro, la cual "consiste en el conjunto de intervenciones médicas que van desde la obtención del óvulo y el esperma, hasta la implantación del óvulo fecundado en el útero propio o adoptivo para el ulterior desarrollo del mismo, pasando por la fecundación y el primer desarrollo de la célula germinal fuera del seno materno."<sup>92</sup>

Para la obtención del semen se emplea la masturbación manual o mecánica, o mediante un preservativo adaptado. Para la obtención de óvulos, es necesario estar bajo un tratamiento médico de estimulación ovárica, para que exista mayor producción de óvulos, una vez que se obtienen mediante aspiración, Ambas células son colocadas en una plaqueta especial que durante un término de 48 horas permanece en una incubadora, hasta que se logre la fertilización. Ya que esta se produce en los embriones, son transferidos a las madres y los restantes permanecen congelados.

Cultivadas in vitro, las células son manipuladas e inducidas para que exista un aumento en la división de sus células, aunque algunos de los primeros estadios del desarrollo después de la implantación han sido producidos in vitro, se considera como obligatoria la implantación para la obtención de un desarrollo embrional normal.

Referente al momento en que se origina la vida humana, existen también varias teorías entre las cuales destaca la **Teoría de la Anidación**, que sostiene que "la vida humana existe a partir de que el cigoto se fija en la pared del útero materno, lo que se produce a los 14 días de la fecundación".<sup>93</sup> Quienes afirman esta teoría consideran que al estar el embrión implantado se asegura un embarazo próspero.

<sup>92</sup> <http://www.Bioética.Org/.../bioética/mono1htm>. 18/08/2003

<sup>93</sup> Idem.

Partiendo de esta teoría, se concluiría que en la fecundación extrauterina, el embarazo de la mujer comienza cuando el óvulo ya fecundado es implantado. Sin embargo esto no marca el inicio de la vida, ya que esta comienza en la probeta, donde se inicia el desarrollo que luego culminará en el vientre materno.

Se debe determinar que la vida se inicia con la fusión de ambos gametos y que si bien la anidación es un suceso importante en el desarrollo, no es un suceso tan definitivo como la fecundación, pues sin ella no habría ni siquiera el embrión para implantar.

Por esta razón entre muchas otras de importancia relevante, es que para la gran mayoría de los científicos, la vida humana empieza con la fecundación, entre ellos, el profesor Juan José Lacadena, catedrático de Genética de la Universidad Complutense de Madrid, afirma que "existe coincidencia en considerar que el ciclo vital comienza en el momento de la fecundación, cuando de 2 realidades diversas (gametos) surge una realidad nueva y distinta (cigoto), con potencialidad y autonomía genética para presidir su propio desarrollo".<sup>94</sup>

Recientemente aceptada por la comunidad científica como una posible técnica de reproducción asistida, la clonación se origina a raíz de una fecundación extracorpórea o in vitro, con la gran diferencia que para la obtención de un embrión no se requieren ambos gametos, sino una célula somática, que es introducida a un óvulo enucleado, y que mediante una pequeña descarga eléctrica o en su caso mediante microinyección de núcleo, es fusionada con el óvulo enucleado, e inducida a la reprogramación con el fin de dar origen a un nuevo ser.

---

<sup>94</sup> Idem.

En cuanto al procedimiento que se sigue para estos fines, el capítulo anterior muestra los detalles con mayor profundidad. Aunque cabe mencionar que todavía son muchas las incógnitas sobre ese tipo de procedimientos, y si bien se ha sabido del empleo de los mismos y las técnicas recurridas para hacerlos, la clonación no es una técnica por demás conocida y estudiada, que pueda ser practicada de manera consuetudinaria. Su uso y aplicación se encuentra restringida a un cierto grupo social (científicos) así organizados en los distintos países donde la legislación y el capital económico lo permite.

La clonación, lejos del debate moral que implica, lleva consigo el problema de las células que originan al embrión preimplantatorio producto de la clonación, ya que no son propiamente gametos, y aunque necesitan de inducción, lo cierto es que contienen en sí la información genética y el potencial para desarrollar un nuevo ser.

Partiendo del punto de vista que ya se consideraba respecto al cigoto, se concluye que dadas las circunstancias, también este tipo de embrión preimplantatorio, tiene el mismo comportamiento que el cigoto producto de una fecundación natural por los respectivos gametos, por lo que debería ser considerado de igual manera en materia de derechos.

### 3.3. VIABILIDAD CLÍNICA, PSICOLÓGICA DEL EMBRIÓN PREIMPLANTATORIO.

En términos del Diccionario Médico, la palabra viable, habla del "Feto o recién nacido con un grado de desarrollo orgánico que le permite vivir fuera del útero."<sup>95</sup>

<sup>95</sup> DICCIONARIO MÉDICO, 3ª ed., Salvat editores, S. A., México, 1993.

Tomando como punto de partida dicha definición, el hablar sobre la viabilidad del embrión preimplantatorio sería iluso, por cuanto ni siquiera es contemplado. Sin embargo el no estar contemplado no implica su falta de existencia, toda vez que el embrión preimplantatorio ya inicio su ciclo de vida, se puede hablar de viabilidad.

Debido a las múltiples consideraciones abarcadas respecto al status de los embriones y preembriones, la viabilidad clínica y psicológica del embrión preimplantatorio no sería posible, considerando el supuesto de la dependencia genética que el embrión mantiene hacia su madre, por lo que de no ser implantado, el embrión por sí mismo no lograría sobrevivir.

En razón de este comentario, ya se ha considerado también que la dependencia no es genética sino ambiental y que el procedimiento de desarrollo del embrión esta en él y no en la madre, aunque para alcanzarlo requiera cierta estimulación por parte del útero como ya se ha mencionado.

Según la teoría de la anidación, el resultado arrojado por el informe Warnock y demás posturas, el embrión preimplantatorio resulta inviable clínica y psicológicamente, toda vez que en el preembrión solo hasta 14 o 15 días después de la fecundación tiene lugar la cresta neural, un rudimento del futuro sistema nervioso, no hay una sensación aparente hacia el dolor y solo se trata de un conjunto de células que pueden o no ser encaminadas hacia el desarrollo de un nuevo ser, aún más tratándose de la clonación.

La Doctora Villa-Coro menciona que "la anidación en el útero materno no añade ni quita nada a la nueva vida en sí misma; lo que hace es suministrarle las



condiciones óptimas para su desarrollo"<sup>96</sup>, compartiendo así la idea así plasmada en el tercer párrafo a partir del inicio de este subpunto.

Respecto al carácter personal del embrión, existe la filosofía de Xavier Zubiri. Los resultados de sus estudios, afirman una distinción entre el término *Personidad* y *Personalidad*, dados respectivamente al ser humano en cierta etapa de su vida.

Para Zubiri, la *personidad* es una estructura personal que se da desde la concepción, mientras que la *personalidad* es vista como el desarrollo que se configura a lo largo de la vida, mismo que se puede ir formando, deshaciendo o incluso rehaciendo. Bajo estos términos, el concebido antes de nacer, es persona como cualquiera, aunque con esto Zubiri no le atribuye personalidad al cigóto.

Xavier Zubiri, señala que "la palabra persona significa un carácter de sus estructuras y como tal es un punto de partida. Porque es imposible que tuviera personalidad quien no fuera ya estructuralmente persona."<sup>97</sup> y que "la psique esta ya en el plasma en actividad, pero en actividad puramente pasiva."<sup>98</sup>

Su filosofía ha sido duramente criticada por autores como Laín y Diego Gracia, debido a que los términos *personidad* y *personalidad* no se distinguen con claridad resultando confusos; pero ha tenido gran influencia y aceptación sobre todo en la bioética española, en personalidades como María Dolores Villa Coro, Blanca Casilla y Manuel de Santiago.

<sup>96</sup> <http://www.notivida.com.ar/04/07/2004>.

<sup>97</sup> <http://www.arvo.net/includes/documento.php?IdDoc=5250&Id.16/06/2002>

<sup>98</sup> *idem*.

Retomando la viabilidad como tal, resulta imprescindible considerar la **Teoría de la Viabilidad**, la cual "concede al feto el estatuto de ser humanos sólo cuando sus órganos estén constituidos".<sup>99</sup>

Contradictorio a esta concepción, se encuentra la maduración del sistema nervioso, ya que no concluye su total desarrollo hasta que se cumplen los 2 o 3 años de edad, situación en la cual el niño según los planteamientos de los viabilistas, aún no sería un ser humano.

Este caso entre otros, muestra la falta de validez de los argumentos viabilistas pues toda la información necesaria para la diferenciación sexual así como para el desarrollo del sistema nervioso, ya se encuentra en el cariotipo.

Indiscutiblemente, también en el ámbito científico esta demostrado que "la base biológica de un ser vivo, esta determinada genéticamente en el genoma individual"<sup>100</sup> mismo que ya desde el momento de la concepción contiene toda la información respecto al sexo del nuevo ser, o al hecho de ser portador de alguna enfermedad congénita, incluso también se encuentran las bases sobre las cuales se configurará la personalidad, aunado al ambiente familiar, cultural, social, y educativo en el que se desarrollará el nuevo ser.

El ser humano cuenta con un intelecto que le hace superior frente a otras especies, pero el desarrollo de esta intelectualidad al igual que su estado biológico dependen de la correcta interacción con el ambiente, el crecimiento de ambos (intelectualidad y estado biológico), es gradual a lo largo de la vida.

<sup>99</sup> <http://www.notivida.com.ar>. 04/07/2004

<sup>100</sup> Idem.

Por otro lado según lo afirma la doctora Villa-Coro, dado el criterio actual que se tiene respecto a la muerte cerebral, "si se reconoce la muerte como parada eléctrico/cerebral en un sistema nervioso plenamente desarrollado, como puede negarse la existencia de vida humana en un cigóto que comienza a desarrollarlo precisamente en aras de alcanzar esa plenitud".<sup>101</sup>

### 3.4 MANIPULACIÓN GENÉTICA DE EMBRIONES PREIMPLANTATORIOS

La principal característica que distingue al hombre de otros seres vivos, es sin lugar a dudas su capacidad razonativa, la cual le ha permitido manipular desde siempre las cosas que lo rodean, partiendo de objetos muy rudimentarios hasta la manipulación de un seres vivos como es el caso de los embriones.

Previo a la manipulación de embriones humanos ya se ha hecho mención de la manipulación existente respecto a embriones animales, que cada vez se hace más frecuente y es justificada bajo fines terapéuticos, programas de mejora animal, recuperación de especies en peligro de extinción, o la obtención de nuevas especies entre otros.

Lejos de cumplir tan solo con estos objetivos, el éxito de la manipulación con embriones animales, representa también un paso adelante respecto a la manipulación con embriones humanos.

Desgraciadamente la manipulación del embrión, hoy en día no atiende a su beneficio, sino a los beneficios que pueda causar a 3ros, incluyendo en sí su propia destrucción.

---

<sup>101</sup> Idem.

### 3.4.1 PRINCIPALES ÁREAS DE MANIPULACIÓN Y DESTRUCCIÓN DE EMBRIONES.

Esta destrucción de embriones, inducida por la manipulación del propio hombre, principalmente se encuentra en 4 áreas:

1.- **FECUNDACIÓN IN VITRO.** Bajo el principio de alcanzar un embarazo y producir un niño vivo tras la transferencia de embriones, se encuentra una de las primeras manipulaciones sobre el embrión humano, para después ser destruido o simplemente desechado.

Si bien es cierto que en muchos países hay legislación que impide la fabricación de embriones para experimentación o investigación, también lo es que la legislación referente a la FIV, no provee defensión alguna para todos los embriones creados en estas clínicas, antes son considerados "material de desecho" y por lo tanto no cuentan con protección alguna.

Ya desde los orígenes de la FIV, bajo estos términos, se planteaba la **NECESIDAD** de producir embriones humanos para investigación y experimentación, no solo con vista al perfeccionamiento de la FIV, sino para ampliar y mejorar el conocimiento del desarrollo embrionario.

Como justificación a este tipo de manipulación, se manejan diversos argumentos:

- En la propia naturaleza existe también la pérdida de embriones, con lo cual se demuestra que al hacerlo nosotros tan solo actuaríamos de la misma manera.

Ante este argumento, se puede decir que el hecho de que exista pérdida de embriones de manera natural, no nos faculta de ninguna manera para inducirlos voluntariamente, resulta indigno exponer a los embriones deliberadamente a la muerte.

- El uso del término preembrión, ya que empleando tal concepto, no se daña ningún estatuto moral o ético por cuanto es "conjunto de células" todavía no alcanza el status de embrión que bien podría otorgarle derechos.

Resulta conveniente designar una etapa de desarrollo con carencia de validez, sobre todo para fines de investigación, sin embargo no se hace otra cosa mas que degradar al embrión en sus primeras fases.

- El Derecho a la reproducción, que no puede ser negado a una pa Reja con problemas de esterilidad.

Sobre este derecho, existen muchas vicisitudes aún sin estudiar, a pesar de ello no puede ser una justificación para exponer una vida humana a la cual no le se le quiere dar esa categoría por miedo a reconocer que se están anteponiendo nuestros derechos y nuestros beneficios ante los derechos de un ser igual a nosotros.

En la fecundación in vitro, " el embrión pasa a ser objeto indefenso que tiene que superar un determinado tope de calidad. Sino no hay derecho a vivir".<sup>102</sup>

**2.- OPTIMIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA Y EN INVESTIGACIÓN BÁSICA.** En cuanto a las necesidades que surgen en la INVESTIGACIÓN DE LA FIV, existen científicos que consideran que la

<sup>102</sup> <http://www.escuela.med.puc.cl/deptos/Bioetica/publ/bioeticaManipulacion.html> 09/01/2004

experimentación y manipulación de embriones humanos se hace necesaria para:

- Conocer el porqué de que un porcentaje muy pequeño de ovocitos fecundados in vitro, tras 5 o 6 días de la fecundación en un medio de cultivo, lleguen al estado de blastocito, con lo cual se conocería a la par el porque de la pérdida de embriones que no se logran implantar después de ser transferidos.
- Conocer a detalle el proceso de implantación de los embriones, elevando la eficacia de la transferencia y por lo tanto aumentando el éxito de la FIV, que hoy en día resulta muy por debajo de las expectativas.
- Conocer con profundidad el metabolismo durante las primeras semanas de los embriones, para crear cultivos en condiciones óptimas para el desarrollo de los embriones, durante varios días.
- Para perfeccionar nuevas técnicas como la de Inyección Intracitoplasmática de espermatozoides o el diagnóstico preimplantatorio.

Cabe mencionar, que en torno a este tipo de estudios en Inglaterra, según el 5º informe anual de julio de 1996, la Human Fertilization Embryology Authority, otorgó licencias a proyectos de investigación procedentes de diversos centros especializados en este tipo de investigación.

Respecto a LA OPTIMIZACIÓN DE LA FIV, la manipulación de embriones estaría encaminada a la investigación sobre:

- La intervención del calcio intracelular en el desarrollo del embrión preimplantatorio.

- El uso correcto de factores que permitan el crecimiento en cultivo de embriones humanos.
- Actividad de enzimas implicadas en diversos desordenes genéticos
- El uso correcto de espermatidas para una mejor concepción en la FIV.

Temas por demás desconocidos, y con muy escasa información al respecto, sin embargo la necesidad de conocimiento, jamas será justificada con la creación de un ser humano empleado única y exclusivamente para la obtención de dicha información.

En la FIV, otra línea de experimentación e investigación, que vale la pena mencionar aparte de las ya consideradas, es la CRIOCONSERVACION O CONGELACIÓN DE EMBRIONES; consistente en la creación de bancos de embriones para cada mujer que se someta a la FIV. "La crioconservación se basa en el hecho de que las funciones biológicas cesan a la temperatura que presenta el nitrógeno líquido (-196 C)".<sup>103</sup>

Para efectuar esta congelación de embriones, actualmente existen 2 técnicas: " En la primera se utilizan citoprotectores, semejantes al glicerol, 1-2 propanodiol o aldimetisulfosido que reducen la cantidad a agua intracelular. A continuación se realiza una congelación previa a -10 C y posteriormente se almacenan en nitrógeno líquido. Cuando se quiere transferir el embrión este se descongela y se eliminan los crioconservantes".<sup>104</sup>

<sup>103</sup> Ibidem.

<sup>104</sup> Idem.

En la segunda, se hace presente la alta concentración de sustancias citoprotectoras a las que son expuestos los embriones, para posteriormente ser sumergidos en nitrógeno líquido (vitrificación) "El efecto de esta técnica es que el agua de dentro y fuera de las células se transforma como en un vidrio no cristalino sin llegar a cristalizar"<sup>105</sup>

De ambas técnicas, la que ofrece mayores ventajas por su rapidez y simpleza, es la segunda. Cabe considerar que la crioconservación tiene lugar principalmente con cigotos en estado de pronúcleos y con embriones tempranos.

Con este método, se busca:

- La transferencia de embriones en ciclos naturales sin la necesidad de la entrada en ciclos de superovulación.
- Resolver los problemas que origina primeramente la hiperestimulación ovárica en la mujer, para que después exista una falla en la implantación del embrión transferido.
- Mejorar las técnicas que permiten la formación de cigotos con espermatozoides inmóviles o directamente provenientes de los testículos.

Si bien es cierto que este método busca ofrecer ventajas reales, aproximadamente solo arriba de un 60% de los embriones así congelados sobreviven a la descongelación y resultan viables por presentar una buena condición morfológica. El resto, son desechados por presentar fracciones de blastómeros en más de la mitad de su cuerpo, o por la presencia de blastómeros desiguales. Aunado a esto, esta técnica presenta ciertas limitaciones cuando no hay una buena cantidad

---

<sup>105</sup> idem



de embriones almacenados, pues no aumentan las posibilidades de transferencia que conlleven a un embarazo bien logrado. Por otra parte y no por carecer de importancia, aun se desconocen la totalidad de los efectos de la congelación en el desarrollo posterior del niño, con lo que caería en la producción en serie de embriones que se exponen deliberadamente a sufrir malformaciones y posibles consecuencias aún no exploradas, haciendo uso de los mismos como si se tratara de un conejillo de India para explorar y conocer estas consecuencias.

**3.- DIAGNÓSTICO GENÉTICO PREIMPLANTATORIO.** Se trata de una técnica, que permite la selección de los embriones antes de ser transferidos al útero, es empleada en la FIV, y se consideran por demás relevantes los avances que implica en materia de Reproducción Asistida y Genética Prenatal.

Para llevar a cabo esta técnica se requiere "un equipo altamente especializado en reproducción asistida, experiencia en obtener los embriones en un medio libre de ADN contaminante y la capacidad para realizar el necesario análisis de ADN en pequeñas cantidades (en este caso, en una célula)".<sup>106</sup>

Algunas de las ventajas que ofrece son:

- Localización de enfermedades hereditarias ligadas al sexo
- Mayor estudio respecto a defectos genéticos como la distrofia muscular, la fibrosis quística, Hemofilia, Síndrome de Losch Nyham, entre otros.
- Ofrece a los padres la oportunidad de interrumpir embarazos de fetos anómalos.

<sup>106</sup> <http://www.escuela.med.puc.cl/deptos/Bioetica/publ/bioeticaManipulación.html>.09/01/2004.

Referente a la primer ventaja así planteada, el diagnóstico específico de la enfermedad aún no es posible, como única opción aparece "el abortar todos los fetos masculinos, la mitad de los cuales puede no estar afectados"<sup>107</sup> en esta materia, el diagnóstico preimplantatorio solo sirve para seleccionar embriones femeninos que se obtienen por FIV y transferirlos a la madre, tratándose de parejas con el riesgo de transmisión de enfermedades hereditarias.

Por otra parte, este método resulta poco fiable, debido a que se encuentra propenso a errores en cuanto a que la detección de defectos genéticos se hace de una sola célula, y se esta hablando de seres vivos que pagarían con la muerte por el posible error de un científico.

**4.- LA CLONACIÓN.-** Mucho se ha mencionado respecto a la FIV y al uso inadecuado de embriones para fines de investigación y experimentación, razón por la cual cabría hacer la pregunta del ¿Por qué en una tesis referente a los embriones preimplantatorios específicamente producto de la clonación, se abarcan también estos temas? Pues bien, el tema de la clonación no esta desligado de la FIV, si bien en la 2ª hay fusión extracorpórea de gametos, en la clonación existe una fusión que aún no se contempla como fecundación por tratarse de la unión de una célula somática con un óvulo enucleado, que genéticamente resulta ser una copia del donante de la célula somática. Esta fusión también es hecha de forma extracorpórea; también es manipulada, y de igual manera cultivada para posteriormente ser implantada, es aquí donde muchas de las técnicas de FIV, son empleadas para llevar a cabo todo este proceso aún complejo para muchos científicos.

Ya con anticipación, se ha hablado de la existencia de lagunas respecto al procedimiento de la clonación, por lo que resultaría casi imposible a no ser de

---

<sup>107</sup> Idem.

tratarse de un erudito en la materia, plasmar con lujo de detalle el procedimiento y los términos genéticos, biológicos y científicos para lograrlo.

Es por esta razón que se ha echado mano de técnicas de reproducción asistida como la FIV, para explicar el desarrollo al que se someten mediante cierta manipulación infinidad de embriones; toda vez que los avances en esta materia, no están apartados de los avances de la clonación, al contrario, están íntimamente relacionados, en materia científica todo conocimiento ya comprobado es utilizado para el perfeccionamiento de nuevas técnicas que permitan nuevos avances médicos y científicos.

Específicamente hablando de la manipulación y experimentación de embriones en materia de clonación, ya se ha mencionado en el breve relato histórico argumentado en el capítulo 2, la serie de experimentos tanto animales como humanos que hasta la fecha se han realizado, de igual manera se ha considerado ya el alto porcentaje de embriones animales utilizado para la obtención un solo individuo mediante esta técnica, y la gran probabilidad de que empleada en humanos, el porcentaje no disminuya sino aumente.

Probablemente el mayor conflicto en este tema, resulte de las consideraciones que ya se han planteado con la clonación terapéutica, con el hecho de que exista la probabilidad de crear embriones en serie para emplearlos como fuente de células madre o de posibles refacciones de órganos humanos, situación por demás aberrante ética y moralmente hablando y que hace presente la necesidad de una legislación que proteja estos embriones a partir de su concepción, otorgándole el status jurídico de persona con todos los derechos que ello implica.

### 3.5 CONSIDERACIONES RESPECTO A LAS POSIBLES DIFERENCIAS DE UN EMBRIÓN NATURAL Y UN EMBRIÓN RECONSTITUIDO

A lo largo de este capítulo, las consideraciones a las que se hace referencia ya se han venido analizando por lo cual se realizan las siguientes observaciones y conclusiones:

1.- El embrión natural es producto de la unión del gameto masculino (esperma) y del gameto femenino (ovulo), realizada intro o extracorporalmente.

El embrión reconstituido, es producto de la transferencia de un núcleo somático a un óvulo enucleado que mediante cierta manipulación es fusionados con el óvulo sin núcleo.

2.- El embrión natural, presenta la creación y desarrollo de sus órganos mediante la inducción de ciertas hormonas y proteínas que actúan de manera instintiva al presentarse el cuadro de embarazo.

El embrión reconstituido, presenta la creación y desarrollo de sus órganos no sin antes existir una reprogramación de sus funciones inducida por una manipulación artificial.

3.- El embrión natural producido dentro del seno materno adquiere todas las sustancias necesarias para su desarrollo sin interrupción alguna.

El embrión reconstituido, primeramente es cultivado in vitro, hasta su reprogramación, y una vez que ha pasado cierto tiempo, requiere para su total desarrollo de la implantación en el útero de la madre.

4.- El embrión natural es protegido desde su concepción en el seno materno por todas las sustancias y el espacio fisiológicamente preparado para retenerlo.

El embrión reconstituido está expuesto a contraer diferentes anomalías y consecuencias aún desconocidas debido a la manipulación a la que está expuesto y a la congelación que tiene lugar en algunos casos para su conservación.

5.- El embrión natural, una vez implantado presenta todo un desarrollo óptimo de sus funciones, de manera paulatina.

El embrión reconstituido, una vez que es implantado presenta también el potencial para llevar a cabo un desarrollo normal de forma paulatina a excepción de algunos casos.

6.- El embrión natural en sus primeros estadios requiere de la estimulación del seno materno cuando este se prepara para recibirlo, desde facilitar la aproximación y fecundación de los gametos hasta el proporcionarle el ámbito adecuado para su total desarrollo.

El embrión reconstituido en sus primeros estadios, requiere de la manipulación artificial para iniciar su desarrollo toda vez que se tienen que reprogramar sus funciones.

7.- El embrión natural es concebido mediante la fecundación natural de un ovulo por un espermatozide, con el procedimiento que ya se ha considerado.

El embrión reconstituido necesita una descarga eléctrica o en su caso una microinyección de núcleo para que se fusionen el núcleo de la célula somática y el óvulo enucleado.

8.- El embrión natural es considerado mundialmente un ser con derechos, protegido por la legislación en la mayoría de países.

El embrión reconstituido, pretende ser encasillado bajo ciertas denominaciones como "prembrión" o "embrión preimplantatorio" que lo encarecen de dignidad y por lo tanto no recibe la protección de las leyes.

9.- El embrión natural como ente con derechos, no es creado para fines como la experimentación o investigación

El embrión reconstituido, carente de protección alguna, es rebajado a ser considerado un simple conjunto de células y su creación puede ser vista con fines de experimentación o mera investigación.

10.- El embrión natural desde un inicio, cuenta con todos los medios óptimos para su total y completo desarrollo.

El embrión reconstituido desde un inicio, se encuentra limitado en cuanto a los medios óptimos para su completo desarrollo.

11.- El embrión natural en la gran mayoría de casos es producto del deseo natural de sus progenitores, de ser padres y rodearlo de un entorno familiar.

El embrión reconstituido es producto del deseo de experimentación de unos cuantos, muchas ocasiones carece de la presencia de 1 o de los 2 padres.

12.-El embrión natural, salvo excepciones, es producto del consentimiento expreso de los padres

El embrión reconstituido en la mayoría de casos, es un producto realizado sin el previo consentimiento de su donante (caso de la FIV)

13.- El Embrión natural genéticamente hablando es producto de la unión de 23 cromosomas por parte de la madre y de 23 cromosomas por parte del padre, por lo que con dicha fusión se da origen a un ser único.

El embrión reconstituido es producto de la fusión de una célula somática que contiene en sí los 23 pares de cromosomas de la persona que dono la célula somática, por lo que el embrión resulta ser una copia genética de su donante.

Previo a la explicación referente a estas diferencias, cabe mencionar que el término "reconstituido", es un término que se aplica al embrión creado de manera artificial a base de la transferencia de un núcleo somático a un óvulo enucleado, de aquí la razón para emplear esta denominación en la consideración respecto a las posibles diferencias entre este embrión y el embrión natural.

Hasta ahora mucho se ha hablado de las opiniones sumamente opuestas respecto al status ontológico y ético del embrión tanto al constituido de manera natural como al constituido mediante la fecundación in vitro, y a pesar de ello, estas opiniones siguen existiendo sin hallar acuerdo o reconciliación alguna. Aunque la eterna discusión entre estos 2 puntos de vista a logrado despertar la consciencia en diversos países, provocando que hoy por hoy exista cierta legislación para la protección de estos embriones.

Sin embargo en el caso de la clonación y específicamente en el caso de los embriones preimplantatorios producto de esta, existe la necesidad no solo de una legislación que prohíba la clonación humana, sino que de manera específica considere todos y cada uno de los alcances de la clonación, profundizando en los posibles fines que esta podría tener, como son los fines terapéuticos, de los cuales ya se ha hablado haciendo hincapié de que estos también inducen a la creación de embriones humanos y posteriormente a su destrucción al tomar de la masa interna del blastocito las células madre.

Con respecto a los embriones preimplantatorios producto de la clonación, aún no se les ha otorgado ningún status ontológico, ético y jurídico, pese a que la clonación no es un tema nuevo, tampoco se puede considerar una práctica muy común en todos los países. La cultura, educación y bases éticas y morales existentes en cada país han limitado de manera diversa el avance de la clonación y de la investigación en todos y cada uno de los países que conforman la comunidad internacional.

Tratando de situarlo dentro de algún concepto ya conocido, el embrión preimplantatorio no podría entrar en ninguno ya que no es ni un embrión producto de una fecundación natural, ni de una fecundación artificial hecha de manera extracorpórea como es el caso de la fecundación in vitro. Aunque con esta última comparte varias fases en el procedimiento como ya se ha considerado.

Entrando en el tema de las diferencias existentes entre un embrión natural y un embrión reconstituido no se puede negar la existencia de las principales diferencias ya marcadas que se concluyeron dada la información resultante de la investigación presentada. Tal como lo afirma el doctor Enrique Jañez Pareja del Departamento de Microbiología e Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada, en España; "no se puede olvidar que se trata de una entidad que no



procede de reproducción sexual a través de fusión de gametos, que su información genética nuclear corresponde con la del individuo donante, presentando las mutaciones somáticas que la célula donante haya acumulado; además, su conversión en "embrión" depende de estímulos exógenos artificiales, no siendo totalmente una potencialidad endógena"<sup>108</sup>

Además de la reprogramación a la que se somete el núcleo procedente de una célula somática, para que pueda volver a iniciar con el desarrollo. Esta reprogramación "puso en tela de juicio la opinión ampliamente difundida de que el embrión o el óvulo fecundado tenían una categoría moral superior a la de las células somáticas".<sup>109</sup> Toda vez que hasta dolly, no se conocía que las células somáticas se podían reprogramar para reiniciar su desarrollo y que unidas a un óvulo previamente enucleizado podrían dar origen a un embrión.

Si bien está claro que hay diferencias en la forma o en el procedimiento para crear estos embriones también podemos resaltar que tanto el embrión natural, el embrión in vitro y el embrión reconstituido una vez programado, presentan:

- Misma capacidad para convertirse en un ser humano como cualquiera de nosotros.
- Igual número de cromosomas en su constitución.
- Igual desarrollo fisiológico
- Identidad propia
- En sus primeras fases, el mismo potencial para lograr un desarrollo óptimo.

<sup>108</sup> <http://www.ugr.es/~eianez/biotecnología/clonética.htm>.08/06/2001

<sup>109</sup> Idem

- Misma capacidad para desarrollarse en los medios adecuados (útero)

Con tales similitudes, resultaría absurdo no darles el mismo status jurídico, ético, ontológico, que les permita protección y les brinde derechos ya que en primera y última instancia se trata de un ser humano, porque hasta ahora ningún científico que ha practicado la clonación como tal se ha atrevido a negar que si no se impide el desarrollo del embrión, este llegaría a convertirse en un ser humano. Y si bien existe la idea de aquellos para quienes el embrión humano en sus primeros estadios no merece la protección de la ley, por tratarse tan sólo de un "conjunto de células" al que convenientemente le denominan "preembrión"; esto no anula de ninguna manera los hechos reales y biológicos que se presentan como prueba de que el embrión humano sea cual sea su procedencia, es una entidad única aún compartiendo la misma información genética como en el caso de los gemelos, y con derecho a la vida ya otros muchos derechos que se le dan solamente al embrión constituido de manera natural.

Por otro lado, resulta incoherente negarle los derechos propios de un embrión natural desde sus primeros estadios al embrión reconstituido basados en sus diferencias, mismas que no existirían de no ser por la intervención y manipulación del mismo hombre. No se trata de negar las diferencias existentes, sino de afrontarlas como tales y asumir que son consecuencia de la propia intervención humana, por lo que corresponde al mismo hombre, resolver los conflictos éticos, morales y jurídicos que esto ocasiona, y no sólo ponerse a experimentar para lograr avances en el ámbito científico y tecnológico en busca de beneficios para la humanidad; haciendo a un lado las consecuencias que traen consigo estos avances para la comunidad internacional.

Las bases de estos científicos para negar los derechos a estos embriones resultarían claras e innegables, toda vez que la vida de los mismos depende directamente de ellos. Argumentar la falta de independencia del embrión con respecto al útero materno, es un hecho innegable, pero que también se presentaría tratándose de un embrión natural pues hasta hoy no se a podido lograr una ectogénesis; por lo que nada tiene que ver esta dependencia con la procedencia del embrión. El argumento de la dependencia a los estímulos exógenos artificiales para considerar que el embrión reconstituido no es totalmente una potencialidad endógena, también resulta absurdo pues si al embrión natural se le negaran o se le retiraran las proteínas que estimulan su desarrollo también tendría una potencialidad parcial, por lo que tampoco tendría que ver estas acciones con su procedencia.

El hecho más relevante en cuanto a diferencia es la procedencia ya que hasta Dolly solo se conocía la concepción natural y la extracorpórea, sin embargo el producto de esta otra forma de "concepción" también es un embrión que merece ser tratado con los mismos derechos y estar bajo la protección de la ley como si se tratara de un embrión constituido de forma natural.

#### CAPÍTULO IV NORMATIVIDAD RESPECTO A EMBRIONES

*"En violencias de pobres y extorsión de derecho y de justicia vieres en la provincia, no te maravilles de esta licencia; porque alto esta mirando sobre alto, y uno más alto ésta sobre ellos."*

*Eclesiastes 5:8*

#### 4.1 MOMENTO EN QUE SE GENERA EL DERECHO A LA VIDA

Para iniciar con este apartado, se hará mención de los diferentes términos que en opinión de los expertos del derecho, conforman la estructura en una relación de derecho subjetivo.

Algunos estudiosos del derecho opinan que "todo derecho supone una relación de cuatro términos; I) un sujeto titular del derecho; II) un obligado a cumplir con el deber correlativo del derecho; III) una prestación u obrar humano que es el objeto del derecho y IV) un fundamento justificatorio de ese derecho, que es la razón formal por la que él existe y es, por lo tanto, debido"<sup>110</sup>

Para otros tan solo existen 3 términos en la relación de derecho, pues el fundamento no es considerado un componente netamente estricto. Cabe resaltar entonces que partiendo de ambos criterios, para que "exista un derecho es necesaria la presencia de al menos dos sujetos y una prestación"<sup>111</sup>

Respecto al derecho a la vida, la prestación consistiría en una conducta compromisoria de respeto referente a la vida ajena y propia al hablar de vida, se hace presente la aclaración de que en este contexto se habla de "vida humana". Y tratándose del fundamento, se hablaría de dos; un fundamento inmediato que es aquél encaminado a la razón objetiva por la que alguien es titular del derecho; y un fundamento mediato o también llamado remoto hablando de un principio práctico cercano a él.

<sup>110</sup> MASSINI, CI, El derecho a la vida, Ediciones Universidad de Navarra, España, 1998, pág. 180-

<sup>111</sup> Idem

El derecho a la vida es el derecho principal de los derechos humanos definiendo a los mismos como "los derechos cuyo fundamento o justificación objetiva, tanto mediata como inmediata, se vincula al carácter personal del viviente humano y a la dignidad que corresponde a toda persona"<sup>112</sup>

Haciendo mención del título de todo derecho humano, también considerado fundamento inmediato, este reside en la condición de persona que abarca a todo ente perteneciente a la especie humana.

El derecho a la inviolabilidad de la vida, encuentra su justificación en la dignidad de la persona humana, a este derecho corresponde una prestación consistente en una conducta de acción u omisión de respeto y salvaguarda a la vida.

Al respecto, abarcando EL ORIGEN Y LA EXTINCIÓN DE ESTE DERECHO, se hablaría de la perduración de este derecho desde el momento de la concepción hasta la muerte. Sin embargo para algunos autores como Tristram Engelhardt, este derecho solo se le debe atribuir a los seres humanos considerados personas ya que según su criterio "no todos los seres humanos son personas, no todos son autorreflexivos, racionales o capaces de formarse un concepto de la posibilidad de culpar o alabar. Los fetos, las criaturas, los retrasados mentales profundos y los que se encuentran en coma profundo son ejemplos de seres humanos que no son personas. Estas entidades son (sólo) miembros de la especie humana".<sup>113</sup>

---

<sup>112</sup> Citado por MASSINI C, El derecho a la vida, Ediciones Universidad de Navarra, España, 1998, pág. 182

<sup>113</sup> *Ibidem*, pág. 194

En vista de tales afirmaciones, la respuesta de autores como Robert Spaeman no se hizo esperar, afirmando que si se reduce el término persona a la conciencia o la racionalidad, se terminaría por disolver, ya que no se hablaría sino de estados personales; para Spaemann, los individuos pertenecientes a la especie humana, son personas por el hecho de poseer ya determinadas propiedades, y cuentan con una personalidad única que forma parte de su constitución esencial, razón por la cuál se debe considerar personas a todos los individuos pertenecientes a la especie humana, aún cuando estos todavía no sean capaces o nunca vayan a ser capaces de manifestar estas propiedades.

Concluyendo, se puede afirmar que todo individuo de la especie humana, tiene el carácter de persona y por lo mismo, el derecho a la inviolabilidad, a partir del inicio de su existencia en la concepción y hasta su muerte.

Referente a EL CARÁCTER ABSOLUTO o a EL CARÁCTER RELATIVO, también llamado *prima facie*, que se le atribuye al derecho a la inviolabilidad de la vida, se mencionan autores como David Ross (años 30 ) quien afirmaba que un deber es relativo cuando cierta conducta es permitida en ciertos aspectos pero en otros no, negando con esto el carácter absoluto de los derechos humanos; apoyando así la teoría de la escuela utilitarista, que manifestaba que los derechos humanos no son más que derechos morales que bien pueden ser derogados cuando el respeto a los mismos acaree daños a la sociedad.

Otras autoras como Judith Jarvis Thompson, tras aceptar que al concebido se le debe reconocer su derecho a la vida, también afirma que en ciertos casos como en el de la violación, produciéndose un embarazo, este derecho debe desaparecer. De igual manera Mary Ann Warren menciona que el derecho a la vida del embrión o feto debe ser menor al derecho que tiene la madre para abortar.

Respecto a estas consideraciones, se debe hacer notar que el derecho a la inviolabilidad de la vida no puede darse por medidas, o estar en un punto medio, necesario es tenerlo o no tenerlo, no se puede otorgar a conveniencia, puesto que al hacerlo restaríamos facultades al grado de no hablar de un derecho sino de "edictos de tolerancia revocables"<sup>114</sup> como lo afirma Spaeman.

Los derechos humanos, entre ellos el derecho a la vida, son absolutos "porque se trata de exigencias basadas en principios absolutos, es decir inexceptionables, que valen siempre y para siempre".<sup>115</sup> Estos principios morales, tienen un carácter decisivo, ya que la violación a los mismos, impide que se realice un bien principal y de acuerdo a esto su valor es absoluto.

Entre los derechos humanos, no existe una jerarquización respecto al valor de los mismos, ya que todos y cada uno de ellos resultan fundamentales. Sin embargo la violación al derecho a la vida, implica de manera indirecta la violación a todos los demás derechos humanos.

El derecho a la vida es un derecho primordial, que actualmente en diversos ámbitos a querido ser minimizado, como ya se ha mencionado; al limitarlo a un derecho *prima facie* o relativo. En el campo jurídico al surgir la autorización jurídica para la eutanasia; En el aspecto filosófico con el surgimiento de teorías que pretenden negar la calidad de humano a los individuos nacidos de esta especie, y sobre todo en el aspecto ético con el surgimiento de nuevas técnicas de reproducción y manipulación genética que buscan justificarse con fines terapéuticos.

<sup>114</sup> Citado por MASSINI, C.I., Op cit. Nota 111, pág. 204.

<sup>115</sup> *Ibidem*, pág. 205



## 4.2 NORMATIVIDAD EN EL DERECHO INTERNACIONAL

Con el propósito de encontrar el status jurídico que se le da al embrión en materia internacional, a continuación se realizará una breve reseña de la legislación existente respecto a las técnicas de reproducción asistida y a embriones, misma que maneja los principios éticos y jurídicos que cada país retoma como bases para la reglamentación tanto de la clonación como del uso de las células madre.

El ambiente natural, social, la educación, las costumbres y las creencias entre muchos otros aspectos, delimitan una cultura diferente en cada país, misma que se ve reflejada en el marco jurídico de su legislación; si bien es cierto que existen valores universalmente reconocidos, también lo es que en cada país existen diferentes formas de ver los avances científicos y tecnológicos existiendo así, países que carecen de legislación respecto a estos avances, países que regulan éstos permitiendo su uso y países que prohíben el uso de los mismos.

**Algunos países que tienen una legislación que prohíbe el uso de estos avances y que protege en algunos casos a los embriones, son los siguientes:**

**NORUEGA.- LEY SOBRE FERTILIZACIÓN ARTIFICIAL, DE 12 DE JUNIO DE 1987, LEY NÚM. 56, 5 AGOSTO DE 1994 SOBRE LAS APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS EN LA MEDICINA.**

Esta ley, planteaba que la práctica de ambas técnicas, tanto la de inseminación artificial como la de fecundación in vitro, únicamente se podrá llevar a cabo previa aprobación especial otorgada por el Ministerio en Asuntos Sociales a Instituciones Especiales, de manera general se permite conservar sémen en

congelación, más no la congelación de óvulos, no se permite la clonación de embriones ni el uso de los mismos para la investigación.

Respecto a los embriones si se permite su congelación pero "no se conservarán más de doce meses y su único destino será ser transferidos a la mujer".<sup>116</sup> De igual manera la ley noruega impuso sanciones para el caso de violación a esta ley que varían desde una multa hasta la privación de la libertad por 3 meses como máximo.

En 1994, el 5 de agosto de 1994, surge en Noruega la Ley núm. 56 sobre Las Aplicaciones Biotecnológicas en la Medicina, la cual prohíbe la clonación de embriones.

**ALEMANIA.- LEY SOBRE PROTÉCCIÓN DEL EMBRIÓN HUMANO DEL 13 DE DICIEMBRE DE 1990.**

En mayo de 1984, los ministros de justicia e investigación de Alemania, formaron una Comisión llamada Benda, la cual redactó el informe del mismo nombre un año mas tarde, en este informe no se admitían las fecundaciones heterólogas es decir producto de la donación de semen o de óvulos, y tampoco se admitía la donación de embriones ni la maternidad subrogada.

Como consecuencia de este informe, en abril de 1986 el Ministerio Federal de Justicia publicó un anteproyecto de ley sobre la protección del embrión, pero fue hasta julio de 1989 cuando se elaboró un Proyecto de Ley por el gobierno federal de Alemania.

---

<sup>116</sup> ALBERRUCHE DÍAS-FLORES, Mercedes, La Clonación y Selección de Sexo. ¿Derecho Genético?, Editorial Dykinson, S.L. España, 1998 pág. 98

La Ley de Protección al Embrión Humano, fue aceptada por el parlamento alemán hasta 1990, reconociendo "la existencia de la personalidad del ser humano desde el mismo instante de la concepción"<sup>117</sup>. A la letra, esta ley establece en su artículo 6º, que "quién artificialmente produzca que se genere un embrión humano con información genética idéntica a la de otro embrión, feto, ser humano o persona muerta, será sancionado con pena privativa de la libertad hasta por cinco años o pena de multa"<sup>118</sup>

De manera general esta ley abarca los siguientes puntos:

- Esta prohibido seleccionar embriones en función de sexo a excepción de que se trate de evitar enfermedades hereditarias que estén ligadas al sexo.
- Se prohíbe la manipulación genética para crear embriones
- Se prohíbe también cualquier modificación genética de una célula embrionaria humana.
- "La fecundación de óvulos con un fin distinto al del embarazo de la mujer de la que procede el óvulo.
- La creación de embriones mediante FIV para la experimentación.
- La extracción de un embrión antes de que finalice el periodo de segmentación para ser transferido a otra mujer o utilizarlo con fines científicos"<sup>119</sup>

Respecto a la clonación aunque la ley alemana de forma textual no la prohíbe, la reglamentación antes expuesta hace su práctica imposible; se considera que por esta razón Alemania no ratificó el Protocolo del 12 de enero de 1998 respecto a la prohibición de la clonación, ya que para las autoridades alemanas su legislación es muy clara.

<sup>117</sup> Ibidem, pág. 100

<sup>118</sup> CANO VALLE, Fernando, *La Clonación Humana*, Editorial UNAM, México, 2003, pág. 103

<sup>119</sup> ALBERRUCHE DÍAZ-FLORES, Op. Cit. Nota 116, pág. 100

Recientemente el parlamento alemán afirmó que "la clonación humana independientemente de la técnica empleada, es incompatible con la dignidad humana y que no hay diferencia entre la clonación reproductiva y la clonación terapéutica".<sup>120</sup>

**FRANCIA.- DECRETO LEY DE ABRIL DE 1988 RELATIVO A LAS ACTIVIDADES DE LA PROCREACIÓN ASISTIDA MEDICAMENTE, Y LA LEY RELATIVA AL RESPETO DEL CUERPO HUMANO DE 1994.**

En materia de Procreación asistida, ya desde 1980 se venían haciendo diversas propuestas de ley, pero fue hasta 1983 cuando se creó el Comité Nacional de Ética para las Ciencias de la Vida y la Salud, posteriormente en 1988 también se estableció la Comisión Nacional de Medicina y Biología Reproductiva con sus respectivas secciones; una encaminada al Diagnóstico Prenatal y otra encaminada a la Procreación Médicamente Asistida.

A partir de su creación, el Comité Nacional De Ética para las Ciencias de la Vida y la Salud redactó múltiples informe en los cuales recomendaba:

- El rechazo a "la obtención de embriones destinados a la investigación"<sup>121</sup>
- El rechazo al uso de embriones para fines comerciales.
- El rechazo a las investigaciones que puedan advertir sobre posibles anomalías genéticas o que puedan predecir el sexo del embrión.
- El uso de las técnicas de reproducción asistida solo para casos de esterilidad.

<sup>120</sup> <http://www.yoinfluyo.com.12/08/2002>.

<sup>121</sup> ALBERRUCHE DIAZ-FLORES, Op. Cit Nota 116, pág. 105

Sin embargo aunque abarcaban ciertos principios, no existía una reglamentación como tal. Las Técnicas de Reproducción Asistida fueron reguladas hasta 1994, año en que surge en Francia, la Ley relativa al Respeto del Cuerpo Humano, estableciendo que "nadie podrá vulnerar la manipulación de la especie humana. Se prohíbe toda práctica eugenésica dirigida a la manipulación de la selección de las personas"<sup>122</sup>

En materia de Clonación, en su dictamen No. 54 del 22 de abril de 1997, a petición del presidente Chirac, el Comité Consultivo Nacional de Ética de las Ciencias de la Vida y de la Salud, se opuso "al desarrollo de prácticas tendientes a la reproducción idéntica de un ser humano así como a las investigaciones que puedan conducir a un objetivo, puesto que la clonación atenta contra la dignidad de la persona humana"<sup>123</sup> y más recientemente, el 30 de enero del 2003, el senado de Francia aprobó el proyecto de ley que "prohíbe la clonación de cualquier tipo y la aplicación de una pena de 20 años de prisión y una multa de 7.5 millones de euros a quien participe en este tipo de técnicas."<sup>124</sup>

#### **ESPAÑA.- LEY SOBRE LAS TÉCNICAS DE REPRODUCCIÓN ASISTIDA DE 1988.**

España ha sido uno de los primeros países en establecer una legislación en esta materia. Respecto a la clonación la Ley 35/1988 relativa a la reproducción con asistencia médica (capítulo VI, Artículo 20) estipula que "la creación de seres humanos idénticos por clonación o cualquier otra tecnología con fines de selección

<sup>122</sup> CANO VALLE, Op. Cit, nota 118, pág. 104

<sup>123</sup> <http://www.Bioética.org/i20.htm-97k>

<sup>124</sup> <http://www.yoinfluyo.com>.

racial, atenta gravemente contra los derechos humanos y es pasible de sanciones penales."<sup>125</sup>

En materia penal, España desde 1992 también se encargó de legislar respecto a los delitos relativos a la manipulación genética. Cabe resaltar, que en España a diferencia de las legislaciones anteriores acepta la práctica de las técnicas de reproducción asistida no como un derecho disponible para parejas estériles sino como un derecho que se le otorga a la mujer mayor de edad para que cree su propia familia.

**PORTUGAL - DECRETO LEY NÚM 319/86, DE 25 DE SEPTIEMBRE DE 1986 SOBRE REGLAMENTACIÓN DE CENTROS DONDE SE LLEVEN A CABO TÉCNICAS DE PROCREACIÓN ASISTIDA HUMANA.**

A partir del año de 1977, Portugal reformó su Código Civil, contemplando el impedimento al cónyuge que hubiera consentido en la inseminación artificial a su mujer, para renunciar a su paternidad. De igual manera en su Código Penal 5 años más tarde, previendo una pena de privación de la libertad de 1-5 años para todo aquel que practicara la inseminación artificial a una mujer sin su consentimiento, abarcando así en su legislación ciertas figuras con respecto al tema.

Con posterioridad en 1986 fue creada la Comisión para la legislación de las nuevas tecnologías, con el fin de llenar el vacío legal y ético existente, al respecto dicho comité presentó tres proyectos;

---

<sup>125</sup> Idem.

- El 1º referente a la reglamentación de Centros de Procreación Asistida, que originó la Ley 319/88 donde delega la responsabilidad al Ministerio de Sanidad para que autorice a centros públicos o privados para realizar estas técnicas previa supervisión de un médico capacitado.
- El 2º referente al Proyecto de Ley sobre Utilización de las Técnicas de Reproducción Asistida, el cual permite la aplicación de las mismas solo tratándose de parejas estables y heterosexuales, prohíbe la maternidad subrogada, permite la inseminación artificial Heteróloga, permite el anonimato, y permite la congelación de embriones sobrantes solo hasta 2 años.
- El 3º se refiere a la creación de un Consejo Nacional de Bioética.

Hace 8 años, el 1º de abril de 1997 el consejo que se creó bajo el nombre de Consejo Nacional de Ética de las Ciencias de la Vida, afirmó que "la clonación de seres humanos, dados los problemas que plantea en cuanto a la dignidad humana, el equilibrio de la especie humana y la vida en sociedad es éticamente inaceptable y debe ser prohibido."<sup>126</sup>

**AUSTRALIA.- LEY SOBRE LA REPRODUCCIÓN ASISTIDA EN 1984, LEY 1985 SOBRE EXPERIMENTACIÓN DE EMBRIONES PRODUCTO DE LA FECUNDACIÓN IN VITRO, LEY SOBRE TECNOLOGÍA REPRODUCTIVA EN 1988.**

Ya en 1982, el gobierno australiano creó un organismo denominado Consejo Nacional de Salud e Investigación Médica con el propósito de dar recomendaciones éticas, económicas y sociales.

En el estado de Victoria en 1984, surgió la Ley sobre la Reproducción

<sup>126</sup> <http://www.Bioética.org/120htm-97k.07/01/2004>

Asistida, como resultado de las recomendaciones así planteadas en los informes de un comité liderado por el profesor L. Waller, en esta ley se destaca principalmente:

- La prohibición de la clonación.
- El uso de las técnicas de reproducción Asistida solo en parejas heterosexuales que mantengan una relación estable aunque no se encuentren casadas.
- La prohibición de híbridos.

Más adelante en 1988 se creó una ley sobre Tecnología Reproductiva en South Australia que "prohíbe toda la investigación que pueda causar daño al embrión."<sup>127</sup>

#### SUIZA.- NUEVA CONSTITUCIÓN SUIZA 1999

Durante años, Suiza fue considerado dentro de los países sin legislación sobre la materia, sin embargo en 1999 aprobó que se insertara este tema a nivel de carta magna, estableciendo así el artículo 119 que abarca la Medicina Reproductiva y la Ingeniería Genética. A la letra el texto afirma:

1. " El ser humano está protegido frente a los abusos de la medicina reproductiva y la ingeniería genética;
2. La Confederación aprobará prescripciones sobre el empleo del patrimonio germinal y genético humano. En ese ámbito proveerá a la tutela de la dignidad humana, la personalidad y la familia y se sujetará, en particular, a los siguientes principios:

<sup>127</sup> ALBERRUCHE DIAZ-FLOREZ, Op.Cit. nota 116, pág. 104



a) Todo tipo de clonación y las intervenciones en el patrimonio genético de células germinales y embriones humanos son inadmisibles.

b) El patrimonio germinal y genético no humano no puede ser transferido al patrimonio genético ni fusionado con él.

c) Las técnicas de procreación asistida pueden ser aplicadas únicamente cuando no exista otro modo de curar la infecundidad o para evitar el peligro de transmisión de enfermedades graves, pero no para conseguir determinados caracteres en el nasciturus ni para fines de investigación." <sup>128</sup>

Con esta nueva constitución, Suiza regula el tema de manera general, haciéndose partícipe y responsable al tomar partido dentro de los avances tecnológicos que hasta ese año había pasado desapercibidos para su legislación.

Existen también diversos países que de igual manera su desaprobación con respecto a la clonación en humanos ya sea en diversos proyectos de ley o en las distintas Academias y Comités creados para emitir recomendaciones, entre estos se encuentran:

<b>CHINA</b>	(1997, Prohibe Investigaciones Sobre Clonación Humana)
<b>JAPÓN</b>	(1997, Prohibe la clonación con fines reproductivos.)
<b>NUEVA ZELANDA</b>	(1997 Prohibe la Clonación)
<b>ESLOVAQUIA</b>	(1994 Prohibe la clonación de embriones)
<b>INDIA</b>	(1997, Prohibe la clonación por transplante de

<sup>128</sup> CANO VALLE, Op. Cit. Nota 118, pág. 105

	Núcleo)
<b>CHILE</b>	(1997, Prohibe la investigación relativa a la clonación humana aún con intereses médicos).
<b>CANADA</b>	(1996, Prohibe la manipulación de cigotos, embriones, o embriones que tengan mismo patrimonio genético que otro vivo o muerto y su implantación)

Por otra parte existen también países que tienen legislaciones en las que se permite la investigación de embriones en diversas circunstancias, tal es el caso de:

**INGLATERRA.- LEY FERTILIZACIÓN HUMANA Y EMBRIOLOGÍA DEL 1º DE NOVIEMBRE DE 1990.**

Si bien para Inglaterra, la creación de comités cuyo objetivo fuera analizar la inseminación artificial, inicio en los años 40's, ninguno de estos tuvo tal impacto no solo a nivel nacional sino también en Europa, como el INFORME WARNOCK en 1984, del cual ya se ha hablado ampliamente en el 3er capítulo.

Con posterioridad, 3 años más tarde en 1987 también fue publicado un informe titulado Fertilización y Embriología Humana; un marco legal, en el cual se exponían los principios que servirían de base para una futura legislación.

Le ley sobre fertilización humana y embriología surgió como resultado de tales antecedentes en 1990, de manera general contiene los acuerdos del llamado informe Warnnock, y en lo que respecta a los embriones; "los miembros del parlamento en ambas cámaras votaron a favor de permitir la experimentación

embrionaria, con las correspondientes autorizaciones de la "Statutory Licensing Authority" y siempre hasta el día 14 tras la fecundación."<sup>129</sup>

Aunque esta ley no habla en sí de la clonación, en su artículo 3 y 4 en donde se habla de las prohibiciones en cuanto a embriones y gametos, si se menciona "sustituir el núcleo de una célula de embrión por el núcleo extraído de una célula de persona alguna, ya se trate del embrión o de su desarrollo posterior,"<sup>130</sup> con lo que se incluye la prohibición de la clonación en esta y en otras prohibiciones.

En este país existe también una Comisión de Asesoría Sobre Genómica Humana y la Autoridad sobre fertilización y Embriología Humana, ambas, en 1998 propusieron "que fuera viable la clonación de embriones humanos con finalidades terapéuticas, es decir para obtener tejidos útiles en trasplantes."<sup>131</sup> Esta situación provocó que la comunidad Internacional se diera cita en diversos foros para replantear el asunto. En el Reino Unido para el año 2000, el Departamento de Salud, publicó el Reporte sobre Investigación de Células Madres: Responsabilidad y Progreso Médico, en donde entre otros puntos:

- Se permite la realización de investigaciones sobre embriones, incluyendo su estructura celular, previa financiación del país por el otorgamiento de fondos públicos.
- Se permite el uso de embriones cuyo origen sea in vitro tanto por reemplazo celular o por fertilización.

<sup>129</sup> ALBERRUCHE DÍAZ-FLORES, *Opcit.* Nota 116, pág. 102

<sup>130</sup> CANO VALLE, *Op. Cit.* Nota 118, pág. 106

<sup>131</sup> *Ibidem.* Pág. 107

- Se prohíbe la combinación de células animales con células somáticas de adulto.

**ESTADOS UNIDOS.-** La legislación en este país ha variado mucho sin llevar una cierta lógica, si bien el informe Warnock de 1984 causó gran impacto en Europa, también fué de gran trascendencia para Estados Unidos.

Con el anuncio en 1997 de la creación de la oveja Dolly, se creó en Estados Unidos el Comité Nacional de Bioética, en este tiempo bajo el mandato del presidente Clinton, el Comité rindió su informe en donde abarcó los aspectos éticos y jurídicos de la clonación y sin desentonar con la opinión internacional, mostró su desaprobación para con la clonación por tratarse de una forma de reproducción moralmente inaceptable, incluso propuso una moratoria de 5 años respecto al posible otorgamiento de fondos federales para la investigación en la clonación.

Por otra parte, en 1999 los Institutos Nacionales de Salud de Estados Unidos, dieron a conocer sus recomendaciones acerca de la Investigación sobre las Células Totipotenciales, entre las cuales destacan:

- Se permite la investigación sobre embriones sobrantes producto de la FIV, empleando fondos públicos.
- Se plantea la diferencia entre donar embriones sobrantes y consentir para someterse a una terapia de infertilidad.
- Se aprueba un protocolo para Investigación con medidas específicas y estrictas.

El 9 de agosto del 2001, el presidente George Bush declaró que únicamente se iban a financiar investigaciones celulares sobre las líneas ya creadas, por lo que se tomó el acuerdo de que los investigadores serían proveídos del material en existencia por los Institutos Nacionales de Salud.

Recientemente el 13 de febrero del 2003, la cámara de representantes, aprobó una ley en la cual se prohíbe:

- "Cualquier tipo de clonación humana
- La importación de embriones humanos
- La importación de cualquier producto obtenido de embriones humanos.

La nueva legislación impone una pena de 10 años de prisión y una multa no menor de 1 millón de dólares a quienes infrinjan esta ley.<sup>132</sup>

**SUECIA.- LEY 1140 DEL 20 DE DICIEMBRE DE 1984 SOBRE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL, LEY DE 1988 Y LA LEY 115 DE MARZO DE 1991.**

Tres años antes, fue creado un Comité para estudiar la Inseminación artificial y en su informe en 1983, se proponía nuevas provisiones legales en defensa de los intereses del hijo. De esta manera la ley sueca consta de 7 artículos que establecen los siguientes principios:

- La Inseminación artificial será aplicable solo en las parejas heterosexuales que tengan una relación estable.

---

<sup>132</sup> <http://www.yoinfluyo.com>, 12/08/2002

- Se establece que respecto a la inseminación heteróloga, se debe practicar en un hospital público con la supervisión de médicos capacitados, con la finalidad de que el hijo que nazca como resultado de la misma, sea considerado hijo de la pareja que recibió la donación de material genético.

- No se producirán efectos respecto a la filiación con el padre biológico o donante, sin embargo se habla de un diario especial en el que conservaran los datos del donante, "por lo menos setenta años para que el niño una vez alcanzada madures suficiente (no dice mayoría de edad) pueda tener acceso a tales datos."<sup>133</sup> Reconociendo con esto, el derecho que tiene el hijo a conocer la identidad de su padre biológico.

- No se permiten mezclar razas, ya que el Estado considera que no se debe mezclar bajo este medio la raza blanca con las étnicas que existen en el país, concediendo la responsabilidad de llevar a cabo la adecuada elección del donante al médico.

- "La investigación embrionaria se acepta bajo regulación de normas éticas, con la supervisión de comités éticos de investigación.

- La experimentación sobre embriones deberá estar bien fundamentada desde el punto de vista médico y no se realizará a partir del décimocuarto día desde la fecundación".<sup>134</sup>

Con posterioridad, en 1987 se hicieron nuevas regulaciones sobre la Inseminación artificial, y un año más tarde en junio de 1988 surgió una Ley que regula la Fecundación In Vitro, prohibiendo la maternidad subrogada; sólo se permite la Fecundación in vitro Homóloga para parejas con una relación estable que permite la práctica en Hospitales generales y establece sanciones legales que van desde la multa a la privación de libertad durante 6 meses como máximo.

<sup>133</sup> ALBERRUCHE DIAZ-FLORES, Op.Cit. nota 116, pág.96

<sup>134</sup> Idem.

Cabe mencionar que en esta nueva ley, se le da prioridad a los intereses del menor, aunque se retoma el anonimato, (situación que había eliminado la ley anterior); ya que de no hacerlo afectaría estas prácticas por cuanto el número de donantes disminuiría notablemente con el solo hecho de saber que si bien no se le atribuirían efectos tras su identificación, su identidad como donador se haría pública.

En Suecia de acuerdo a la ley 115 de marzo de 1991, se "prohíbe implícitamente la clonación de embriones y ovocitos, que es pasible de sanciones penales."<sup>135</sup> Sin embargo se permite la investigación con embriones sobrantes hasta el día 14.

**DINAMARCA.- LEY SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE UN CONSEJO ÉTICO Y LA REGULACIÓN DE ALGUNOS EXPERIMENTOS BIOMÉDICOS, JUNIO 1987.**

Esta ley destacó como puntos fundamentales:

- La prohibición de experimentos que combinen el genoma humano con el de algún animal.
- La prohibición de la clonación.
- "Se prohíbe la producción de quimeras, es decir, individuos compuestos de 2 clases diferentes de células derivadas de la unión de diferentes cigotos, o híbridos o combinación de genoma (material genético de que consta una célula) humano con genoma de cualquier animal mediante Ingeniería Genética."<sup>136</sup>

También se creó una Agencia integrada por legisladores con el fin de sancionar y supervisar los experimentos con embriones y fetos humanos. Según las

<sup>135</sup> <http://www.Bioética.org/20.htm> -97k.07/01/2004.

<sup>136</sup> ALBERRUCHE DIAZ-FLORES, Op. Cit. Nota 116, pág.98

recomendaciones del Consejo de Ética danés publicadas en 1990 se "aceptan de forma mayoritaria la experimentación sobre embriones y fetos humanos siempre que no suponga alteraciones genéticas transmisibles a las futuras generaciones; si no pueden obtenerse resultados de otra manera, y si supone una mejoría en las técnicas de reproducción".<sup>137</sup>

Siete años más tarde, en febrero del año 1997, el parlamento danés, mostró su desaprobación en contra de la clonación humana, prohibiendo desde 1992 con la ley 503 y ratificando con la ley 460 en este mismo año, que están prohibidas las investigaciones sobre la clonación.

Entre los países que permiten la investigación de embriones, de hasta 14 días también se encuentra **HOLANDA**.

De la legislación de todos los países ya mencionados, se puede observar que en muchos casos pese a que se presenta una rotunda desaprobación a la clonación, en materia de investigación de embriones muchos de estos consienten en la experimentación e investigación de embriones, tomando como referencia el día 14, empleando hasta el momento los embriones sobrantes de los ciclos de FIV. Incluso la mayoría de ellos al no regular la clonación de forma explícita, al mostrar su interés en la cuestión terapéutica empleando para ello a los embriones sobrantes de la FIV. No están lejos de aprobar la clonación terapéutica, donde se podrían crear embriones como fuente de células madres.

En el caso específico de Estados Unidos, tras las moratorias que ha tenido para permitir o no la clonación, parece que ya se encuentra definido, incluso en reuniones Internacionales ha liderado a diversos países, con el fin de iniciar una

---

<sup>137</sup> Idem



campaña en contra de la clonación, sin embargo, también permite la investigación con embriones no viables sobrantes de la FIV, de hasta 14 días.

Ya se ha hablado de países que de una u otra forma regulan en sus ordenamientos jurídicos los avances tecnológicos ya sea para permitirlos o para prohibirlos. Sin embargo también existen países que no cuentan con legislación alguna, en tal caso se encontra:

**ITALIA.**- En este país no existe legislación respecto a la procreación asistida aunque la realización de propuestas de ley an existido desde 1984, todas ellas diversas y con ideas encontradas:

- En la propuesta de ley de 1984, Se prohibía la experimentación embrionaria y se permitía la inseminación de la mujer sin necesidad de tener una pareja.
- En la propuesta de ley de 1985 se prohibía la maternidad subrogada y se permitía la donación de óvulos.
- Por otra parte, la propuesta de ley del año de 1986 en su artículo 10 que a la letra mencionaba: Se prohíbe cualquier forma de experimentación de embriones humanos o de inseminación para fines eugenésicos o selectivos. Se permite no obstante, la predeterminación del sexo mediante el tratamiento adecuado de los gametos masculinos únicamente en prevención de enfermedades hereditarias inherentes al sexo.<sup>138</sup>
- Posteriormente en 1989 se propuso la Ley Rodota, en donde se permite la investigación científica con los preembriones in vitro.

<sup>138</sup> Ibidem, pág. 110

Italia hasta el día de hoy, se ha caracterizado por ser uno de los pocos países que no presenta en su legislación algún texto legal específico sobre reproducción asistida, protección al embrión, o clonación, aunque su Comité Nacional de Ética ha reiterado en diversos informes que considera la clonación ilícita.

## EL CASO ESPECÍFICO DE MEXICO

De manera muy similar a Italia, lamentablemente México no ha creado una reglamentación expresamente para estos temas. Respecto a la Reproducción asistida en México, según los datos arrojados por los estudios de Yolanda Secades y la Bióloga Ema Torra;

"aproximadamente 2.3 millones de mexicanos y mexicanas padecen infertilidad y un porcentaje significativo de ellos requiere algún tipo de tratamiento para lograr la procreación"<sup>139</sup>

Desde el año 1988 con el nacimiento de la primera bebé concebida mediante transferencia intratubárica de gametos (GIFT) en México, llamada Andrea, numerosas innovaciones en esta materia han tenido lugar en México; en el año de 1991 se logró el nacimiento de un bebé que fue concebido por FIV y posteriormente en 1995, mediante aspiración epididimaria de espermatozoides (MESA) e inyección intracitoplasmática del espermatozoide al óvulo (ICSI) fueron concebidas el primer par de hermanas.

Aunado al avance de estas técnicas, hubo también una gran polémica respecto al rechazo y desaprobación de la Iglesia Católica a esta forma de reproducción, sin

---

<sup>139</sup> <http://www.Fertilityworld.org/content/doc.809/es/versión-1/doc.asp.09/01/2004>.

embargo, esto no fue impedimento para lograr, la creación de centros con una infraestructura tecnológica para la aplicación de las técnicas de Reproducción asistida.

Se calcula que en México hay por lo menos 15 centros dedicados a esta función, seis de los cuales "reportan sus resultados al Registro Latinoamericano de Reproducción Asistida (RED)"<sup>140</sup>

El objetivo de esta fundación multinacional, es el de contribuir al progreso científico de la reproducción asistida, en especial en Latinoamérica.

Los avances que México ha tenido, han sobrepasado su propia legislación. Hasta hoy solo 2 estados en México, regulan la aplicación de las técnicas de Reproducción Asistida en su propio código civil; el Estado de Tabasco y el de Guerrero.

El código Civil de Tabasco, fue reformado en esta materia en abril del año de 1997, y establece entre otras cosas la legalidad y legitimidad, los métodos de reproducción asistida, siempre y cuando sean empleados por parejas heterosexuales casadas o en unión libre con una relación estable, de igual manera establece como requisito indispensable el consentimiento de ambos. Reconoce como madre legal a la mujer contratante en caso de maternidad subrogada y establece la diferencia entre los padres biológicos y los padres legales.

Respecto al Código civil para el Distrito Federal recientemente el 06 de Septiembre del 2004, se reformó el artículo 293, referente al parentesco por consanguinidad, reconociendo que el parentesco por consanguinidad también se da

---

<sup>140</sup> Idem

entre el hijo producto de la reproducción asistida y los cónyuges o concubinos que lo hayan procurado así.

Por otro lado en la Ley General de Salud, se incluyen conceptos como el de células germinales y embrión, aunque no hace mayor referencia a las técnicas de reproducción asistida.

En el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud, el artículo 40 fracción XI, define a la Fertilización asistida como "Aquella en que la inseminación es artificial (homóloga y heteróloga e incluye la fertilización en vitro", y más adelante en el artículo 43, señala como requisito para la aplicación de la fertilización asistida, la carta de consentimiento informado de la mujer y de su cónyuge o concubinario previo conocimiento de los riesgos posibles para el embrión, feto o recién nacido; este segundo consentimiento se encuentra regulado y detallado en los artículos 20,21 y 22 del propio reglamento.

Asimismo el artículo 56 plantea que la Investigación en esta materia, solo será admisible en la solución a problemas de esterilidad. Y por último el artículo 14 fracción VI, afirma que toda investigación en seres humanos, deberá ser realizada por profesionales.

De la reglamentación anteriormente mencionada se puede decir que por exclusión, ni la mujer sola, ni los homosexuales, pueden ser beneficiados con la aplicación de estas técnicas, pero aún quedan muchas lagunas respecto a la inseminación homóloga después del fallecimiento del mando, la maternidad subrogada, la remuneración económica de los donantes, la patria potestad, la permisibilidad de mujeres solas para el uso de estas técnicas, entre otras.

En el ámbito Penal, actualmente contempla en el **Título segundo en sus artículos 149-155**, diferentes sanciones respecto a la procreación asistida e inseminación artificial y manipulación genética.

Respecto a la clonación, el **artículo 154 del Código Penal** para el Distrito Federal, prohíbe la creación de seres humanos por este medio.

En materia Internacional México ha mostrado en más de una ocasión su desaprobación a la clonación, al unirse por mencionar un ejemplo, a la propuesta de países como Francia y Alemania; respecto a la prohibición de la clonación reproductiva y una moratoria a la clonación terapéutica.

Recientemente el 09 de Marzo del año en curso, México votó en la ONU contra toda clonación humana, estando así entre los 84 países que de igual manera se opusieron a la clonación.

Ahora bien, existen también **ORGANISMOS INTERNACIONALES** que de igual manera han emitido declaraciones de suma importancia con respecto a los avances en la genética humana y en la clonación, entre los cuales se encuentran principalmente:

**UNESCO.-** La cual ha publicado 2 documentos de gran importancia concernientes a estos aspectos:

1. Con fecha 26 de febrero del año 1994 fue emitida la **DECLARACIÓN UNIVERSAL DE LOS DERECHOS HUMANOS DE LAS GENERACIONES FUTURAS**, en la cual se habla principalmente en el artículo 3º; del derecho a la vida, al mantenimiento y perpetuación de la humanidad, mencionando como beneficiarios a las personas que pertenezcan a las

generaciones futuras; entre otras cosas también se prohíbe por consecuencia causar daño a la vida humana en cualquier forma, provocando actos o situaciones irreversibles como en la alteración del genoma humano.

2. En octubre de 1997 fue adoptada por consenso de la Conferencia General de la UNESCO, LA DECLARACIÓN UNIVERSAL SOBRE EL GENOMA HUMANO, la cual al transcurrir un año también fue ratificada por la Asamblea General de las Naciones Unidas; en ella se habla del genoma como patrimonio de la humanidad, del derecho a la dignidad de las personas sea cual sea su característica genética respetando su diversidad, de forma relevante habla de que la clonación reproductiva en seres humanos, atenta contra su dignidad por lo que debe prohibirse.

**CONSEJO DE EUROPA.-** Este organismo ha emitido diferentes Recomendaciones y Convenios, aportando con ello ciertos perfiles para el uso de la Ingeniería Genética entre estos encontramos:

1. Recomendación 934, del año 1982, referente a la Ingeniería Genética.
2. Recomendación 1096, del año 1986 respecto al uso de fetos y embriones humanos con fines terapéuticos, diagnóstico, industriales, comerciales y científicos.
3. Resolución de 1988 sobre los problemas éticos y jurídicos de la manipulación genética.
4. Recomendación 1100 del año 1989, respecto a la utilización de embriones y fetos humanos dentro de la investigación científica.
5. Convenio del 19 de Noviembre de 1996, para la **Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser Humano con Respecto a las Aplicaciones De la Biología y la Biomedicina.**

Respecto a este último Convenio así aprobado por el Comité de Ministros del Consejo de Europa, se puede destacar la protección a la dignidad del ser humano, en materia genética;

- Se prohíbe la discriminación originada por el patrimonio genético que una persona posea.
- Se prohíbe la selección de sexo
- Se afirma que "la utilización de la Ingeniería genética, es decir las intervenciones que tengan por objeto modificar el genoma humano, sólo se podrán realizar por motivos preventivos, de diagnóstico o terapéuticos, siempre que ello no tenga por objeto la modificación del patrimonio genético de la descendencia"<sup>141</sup>
- Se prohíbe la creación de embriones humanos exclusivamente para investigación.

Como consecuencia de los resultados arrojados por este convenio, surge con posterioridad el PROTOCOLO ADICIONAL a este convenio, que fue firmado el 12 de enero de 1998 en Oviedo, sede del Ministerio de Asuntos Exteriores Francés, por los Estados miembros del Consejo de Europa, otros edos. y la Unión Europea; en donde entre otros muchos aspectos se prohíbe la clonación, al mencionar en su artículo 1º:

"Cualquier intervención dirigida a la creación de seres humanos genéticamente idénticos a otro ser humano vivo o muerto, esta prohibida"<sup>142</sup>

Entre los países que han firmado este protocolo se encuentran: Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Islandia, Italia, Letonia,

---

<sup>141</sup> Ibidem,

<sup>142</sup> Ibidem,

Lituania, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Rumania, San Marino, Suecia, Ex - República Yugoslava de Macedonia y Turquía.

## ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

Debido a la aceptación de la propuesta hecha en la sexagésima Conferencia de agosto de 1988, por la Asociación Internacional de Leyes, La Organización mundial de la salud, creó un Código Internacional para la protección del material genético. En este código existen 5 principios:

- La garantía de seguridad del material genético humano.
- La dignidad del ser humano.
- La inviolabilidad de la persona humana
- La inalienabilidad del cuerpo humano
- La penalización.

Recientemente como ya se comentaba han existido una serie de reuniones en la ONU para la prohibición de la clonación, la más cercana a la fecha fue la del 09 de marzo de este año, en la cual se prohíben "todas las formas de clonación de seres humanos en la medida en que sean incompatibles con la dignidad y la protección de la vida de las personas."<sup>143</sup>

Se habló de que urge que todos los gobiernos tomen medidas para proteger a los embriones humanos y para que se prohíba la clonación, en esta declaración hubo 84 votos a favor, 34 en contra y 37 abstenciones. Cabe mencionar que la declaración adoptada por la Asamblea General de Naciones Unidas, no es vinculante, es decir no obliga a los países a respetar esta decisión; En esta

<sup>143</sup> <http://www.cronica.com.mx>



declaración países como Bélgica, Reino Unido y China afirmaron que debido a que la declaración no es vinculante, "continuarán investigando con células humanas con propósitos terapéuticos."<sup>144</sup>

### 4.3. NORMATIVIDAD EN EL CÓDIGO CIVIL PARA EL DISTRITO FEDERAL

A la par del análisis de la legislación existente en el Código Civil para el Distrito Federal, se hace necesario hablar de diversos conceptos y atributos relativos a las personas, debido a los grandes conflictos éticos y jurídicos que han surgido por no atribuirle al preembrión la calidad de persona.

De acuerdo a Rojina Villegas, "Persona es aquella que en su aceptación común, denota al ser humano, es decir, tiene igual connotación que la palabra "hombre" que significa individuo de la especie humana de cualquier edad o sexo,"<sup>145</sup> este concepto también lo comparte Ignacio Galindo Garfias y la mayoría de autores. En materia de Derecho hasta hoy resulta todavía complejo definir jurídicamente el concepto de persona, toda vez que la persona humana no es una creación del derechos sino como diría Ignacio Galindo; "es una realidad biológica, psicológica y social que ya existe."<sup>146</sup> y como diría Federico de Castro y Bravo, "La persona y su mismo concepto no son creación del Derecho, existen fuera de él y con su propio significado es aludida o utilizada por la norma,"<sup>147</sup> por lo que se podría afirmar que la

<sup>144</sup> Idem.

<sup>145</sup> ROJINA, Villegas, Derecho Civil Mexicano. Introducción y Personas, Tomo I, 5ª ed. Editorial Pomúa, México, 1986, , pág. 301

<sup>146</sup> GALINDO GARFIAS, Ignacio, Derecho Civil Parte General. Personas. Familia , 21 ed. Editorial Pomúa, México, 2002,pág.303

<sup>147</sup> Ibidem, pág. 308

causa del derecho es el hombre.

El ser humano, tiende a lo largo de su existencia a relacionarse con sus semejantes, a medida que existen estas relaciones, el ser humano o persona, deja de serlo para convertirse en persona en el aspecto jurídico, es decir en sujeto de derechos y obligaciones. Afirmando con esto, que realmente hay una distinción entre personas físicas y las personas jurídicas; etimológicamente hablando, persona proviene del latín *personare*, y la palabra como tal fue empleada por 1ra vez en el teatro griego, en donde los actores que interpretaban y caracterizaban a un personaje en el arte dramático, hacían uso de una máscara que les permitía hacer oír su voz. De la misma manera "el ser humano para actuar en el foro del derecho, adquiere en el sentido antes dicho, la calidad de persona, sujeto de las relaciones jurídicas; para intervenir como sujeto de derechos y obligaciones."<sup>148</sup>

Ahora bien, en el derecho existen tanto las personas físicas refiriéndose a los seres humanos individualmente hablando, y las personas morales refiriéndose a sociedades o asociaciones, para proteger a ambas, el derecho también ha creado otro concepto denominado personalidad.

La personalidad en palabras del profesor Ignacio Galindo, "es una proyección a través de la cual, las personas físicas y las personas morales, pueden actuar en el tráfico jurídico como sujetos de las relaciones jurídicas concretas y determinadas."<sup>149</sup>

---

<sup>148</sup> Ibidem, pág. 305

<sup>149</sup> Ibidem, pág. 307

Ambos conceptos tanto el de persona como el de personalidad se encuentran íntimamente vinculados, pero esto no significa que se hable de lo mismo, ya que hablando de personalidad, la persona puede crear o extinguir las relaciones jurídicas, asumiendo las consecuencias de sus actos al actuar como sujeto pasivo o activo en una determinada situación como sujeto.

Refiriéndose a la personalidad individual, se conoce que antiguamente en el Derecho Romano, no todos los seres humanos tenían la calidad de personas, tal era el caso de los esclavos y los peregrinos, según las Doce tablas, el hombre debería poseer el estado de libertad, de ciudadanía y de familia, para poder tener personalidad. Aunque se reconocen los avances que para su tiempo y aún actualmente manejaba Roma en materia legislativa, hoy por hoy se reconoce que todos los seres humanos son sujetos del Derecho en el aspecto en que la norma regula su conducta.

Actualmente el artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal, nos habla del momento en que se adquiere y se pierde esta personalidad, mencionando a la letra:

"La capacidad jurídica de las personas físicas se adquiere por el nacimiento y se pierde por la muerte; pero desde el momento en que un individuo es concebido, entra bajo la protección de la ley y se le tiene por nacido para los efectos declarados en el presente código."

Analizando este artículo, se encuentra que legalmente el momento en que se adquiere la capacidad jurídica es en el nacimiento y que esta capacidad se pierde con la muerte, sin embargo protege al ser humano desde su concepción, esto representa un gran avance respecto a otras legislaciones, ya que incluso desde este momento de la concepción le otorga personalidad para poder adquirir por

testamento o intestado y por donación, según lo afirma el artículo 1314 del Código Civil para el Distrito Federal. Que a la letra dice:

"Son incapaces de adquirir por testamento o por intestado a causa de falta de personalidad, los que no estén concebidos al tiempo de la muerte del autor de la herencia, o los concebidos cuando no sean viables, conforme a lo dispuesto en el artículo 337."

Y el artículo 2357 que menciona:

"Los no nacidos pueden adquirir por donación, con tal que hayan estado concebidos al tiempo en que aquella se hizo y sean viables conforme a lo dispuesto en el artículo 337."

Respecto al artículo 1314, al mencionar que son incapaces a causa de falta de personalidad los no concebidos al tiempo de la muerte del autor de la herencia, se permite pensar que los que estén concebidos al tiempo de la muerte, si son capaces de adquirir por testamento o por intestado, y que no carecen de personalidad. Aunque el propio artículo menciona que dentro de este último supuesto, es decir aún cuando sean concebidos al tiempo de la muerte, tampoco podrán adquirir por testamento o por intestado, los concebidos no viables en términos del artículo 337.

De igual manera en el artículo 2357, niega la capacidad de recibir donaciones a los concebidos que no sean viables, conforme al artículo 337 que afirma:

"Para los efectos legales, solo se tendrá por nacido al que desprendido enteramente del seno materno, vive veinticuatro horas o es presentado vivo ante el

juez del registro civil. Faltando algunas de estas circunstancias, no se podrá interponer demanda sobre la paternidad o maternidad."

Uniendo este artículo 337 con el 1314 y el 2357, se encuentra que la viabilidad del ser humano según el artículo 337 se encuentra condicionada al momento en que es desprendido del seno materno, viviendo 24 horas, siendo que la viabilidad del ser humano si bien esta encaminada a la subsistencia del ser humano fuera del útero, no solo se puede hablar de ella al momento del nacimiento ya que se puede hablar de la viabilidad de embriones y fetos en base al grado de desarrollo orgánico que presenta y que le permita vivir fuera del útero, según lo afirman los diccionarios médicos al dar el **concepto de viable**:

" Dícese del feto o recién nacido con un grado de desarrollo orgánico que le permite vivir fuera del útero."<sup>150</sup>

Razón por la cual considero que éste artículo debería reformarse y hablar de la viabilidad de una manera más clara, toda vez que parece contradecir la responsabilidad que le delegan los artículos 1314 y 2357, hablando respecto a "el que se tendrá por nacido..." y no hablando de la viabilidad de los concebidos, entendiendo por estos últimos a los embriones o fetos y no a los nacidos.

El artículo 337 del Código Civil para el Distrito Federal quedaría como sigue:

**"Para los efectos legales, se entenderá por concebido viable a todo aquel feto que tenga un grado de desarrollo orgánico que le permita vivir fuera del útero y se tendrá por nacido al que desprendido enteramente del seno materno, vive 24 horas o es presentado vivo ante el Juez del Registro Civil. Faltando algunas**

<sup>150</sup> Diccionario Médico, 3ª ed. Salvat Editores, S.A., México, 1993

de estas circunstancias, no se podrá interponer demanda sobre la paternidad o maternidad."

Esta reforma contribuiría a afirmar los derechos contemplados en la ley para el concebido, tales como el adquirir por testamento, por intestado o por clonación y la protección que se le da al ser humano desde el momento de la concepción.

Reconociendo que para que se adquiriera la capacidad jurídica es necesario que el feto nazca y de la manera en que afirma el propio artículo 337, sobreviva por un tiempo fuera de la madre.

En torno al artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal, ya se ha considerado que el propio código otorga personalidad al concebido, en este artículo al mencionar que "desde el momento en que un individuo es concebido entra bajo la protección de la ley", se entiende que al mencionar el momento de la concepción, se esta hablando de la fecundación, que es como ya se ha considerado; el momento (aunque en realidad puede durar horas) en el que se fusionan los pronúcleos de ambos gametos; el femenino y el masculino.

Sin embargo con los avances tecnológicos y el surgimiento de la clonación, se hace necesario plantear la idea de que un ser humano no solo puede ser concebido intra o extracorporalmente, mediante la unión de ambos pronúcleos, sino también por la fusión de un ovocito enucleado con el núcleo de una célula somática.

Razón por la cual sugiero que este artículo 22 sea también reformado, haciendo mención de las diversas formas de concepción existentes, para de esta manera brindar protección a los embriones preimplantatorios producto de la clonación.

El artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal, quedaría de la siguiente manera:

"La capacidad jurídica de las personas físicas se adquiere por el nacimiento y se pierde por la muerte; pero desde el momento en que un individuo es concebido de forma natural o mediante técnicas de reproducción asistida o por clonación, entra bajo la protección de la ley y se le tiene por nacido para los efectos declarados en el presente código."

Al reformar este artículo, se reconocería legalmente la existencia de otros medios por los cuales se puede engendrar y dar origen a un embrión humano, lo que se pretende con esta reforma es brindar protección al embrión producto de la clonación, para no ser utilizado como objeto de investigación, ni devaluado en su dignidad y calidad humana. También se pretende otorgarle el inicio de la personalidad que la misma ley le da al concebido, al facultarlo para adquirir por donación; testamento o intestado.

Hablando de la personalidad, esta manifiesta ciertos derechos que no pueden confundirse con las garantías individuales ni con los derechos humanos, debido a que las primeras establecen una limitación al poder que ejerce la autoridad pública frente a los gobernados; y los segundos procuran la seguridad corporal de los seres humanos frente a otros estados miembros de la comunidad internacional; en tanto que los derechos de la personalidad, " se refieren a un complejo de bienes, valores que el derecho protege en razón de que son inmanentes, son la esencia misma del ser persona."<sup>151</sup>

---

<sup>151</sup> GALINDO GARFIAS, Ignacio, Op. Cit. Nota 146, pág. 339

En palabras de Beltrán Heredia, se trata de "un elenco de deberes impuestos a los miembros del grupo social en sus relaciones con todos los otros integrantes que les obliga a respetar la dignidad y la calidad intrínseca de todas las personas."<sup>152</sup> Aunque diversos autores han buscado definir como concepto los derechos de la personalidad, resulta todavía complejo, a pesar de ello coinciden en las características que los distinguen de otros derechos:

1. "Son derechos subjetivos
2. Son derechos originales, esenciales y absolutos, (erga omnes);
3. Se adquieren desde el momento de la concepción (innatos);
4. Son imprescriptibles extrapatrimoniales (inalienables, inembargables), intransferibles e irrenunciables;
5. Son individualizados por el ordenamiento jurídico;
6. Confieren la facultad para exigir del estado protección y garantice el ejercicio de la categoría de persona, y para exigir de cualquier particular respeto a las cualidades que integran dicha categoría (bienes morales; vida, integridad corporal, honor);
7. Son condición fundamental para la existencia y desarrollo de la vida de la persona como humano;
8. Su lesión provoca un daño no patrimonial, no resarcible en dinero sino compensable;
9. Se imponen al derecho objetivo por su naturaleza humana sustancial;
10. Su objeto no es la persona del titular, sino la protección de los derechos esenciales de esa persona, necesarios y constitutivos de su personalidad en el mundo del derecho."<sup>153</sup>

---

<sup>152</sup> Ibidem, pág. 332

<sup>153</sup> Ibidem, pág. 338



Dadas las características de estos derechos de la misma, en la protección intervienen el derecho a la vida, a la integridad corporal, derecho sobre el cuerpo y la salud, y el derecho a la libertad entre otros.

Por lo tanto como trascendencia de la reforma antes mencionada al artículo 22, al reconocer al concebido por medio de clonación para que la ley lo proteja, también se le esta asignando la misma calidad que a los concebidos de forma natural y la misma personalidad que la propia ley les asigna, con esta reforma el embrión estaría protegido y de igual manera su personalidad y los derechos que esta conlleva y cualquier violación a los mismos trascendería no solo a una violación a los dispuesto por este código, sino también a una violación constitucional respecto al derecho a la vida, así contemplado en el artículo 14 de la Carta Magna.

De igual manera al brindarle la ley protección al concebido mediante alguna técnica de clonación. Entre estas consecuencias se tendría que reconocer el PARENTESCO que surgiría de este tipo de reproducción, este tema se encuentra regulado por el artículo 292 entre otros del Código Civil para el Distrito Federal, que dice;

"La ley solo reconoce como parentesco los de consanguinidad, afinidad y civil"

Con el surgimiento de la clonación y en caso de que se reformara el artículo 22 del Código Civil para el Distrito Federal, el artículo 293 del citado código que habla del parentesco de consanguinidad, también tendría que ser modificado para reconocer como parte del parentesco por consanguinidad, el parentesco que surgiría entre la persona clonada y el clonador, entendiéndose que este último fue el que aportó el núcleo de las células somáticas con su misma información genética, quedando la reforma de la siguiente manera;

"El parentesco por consanguinidad es el vínculo entre personas que descienden de un tronco común. También se da parentesco por consanguinidad, entre el concebido por medio de la clonación y los cónyuges o concubinos que hayan aportado el núcleo de las células somáticas con su misma información genética, para atribuirse el carácter de progenitor o progenitores.

También se da parentesco por consanguinidad, entre el hijo producto de la reproducción asistida y los cónyuges o concubinos que hayan procurado el nacimiento, para atribuirse el carácter de progenitor o progenitores.

En el caso de la adopción, se equipará al parentesco por consanguinidad aquél que existe entre el adoptado, el adoptante, los parientes de éste y los descendientes de aquél, como si el adoptado fuera hijo consanguíneo."

Aunado a esto también se crearían obligaciones alimentarias entre otras para la persona que proporcione las células somáticas, toda vez que surgiría un parentesco por consanguinidad en línea recta descendiente en 1er grado, pues se tendría como un hijo por parte del clonador.

#### **4.4 NORMATIVIDAD EN LA LEY GENERAL DE SALUD Y SU REGLAMENTACIÓN EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN**

La Ley General de Salud, es reglamentaria del artículo 4 constitucional referente al párrafo que menciona:

"Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La Ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad

general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta constitución".

Como ya se ha mencionado, a la fecha no existe en México una ley que regule los avances en materia de Reproducción Asistida, ni de clonación, respecto a los embriones preimplantatorios o también llamados preembriones la legislación en materia de salud, contemplaba en su artículo 314 fracción VI, la definición del mismo, considerándolo como;

"El producto de la concepción desde que inicia hasta el término de la 2ª. Semana".

Coincidiendo así con el concepto que se maneja en diversos países respecto al preembrión, empleado como excusa para hacer uso del embrión en diversos fines como la investigación, sin manejar que se trata de un ser humano en sí, sino solo de un conjunto de células, que por carecer de un sistema nervioso en completo desarrollo, carece también de sensibilidad al dolor.

En las últimas reformas, la LGS respecto a este artículo 314, la figura del preembrión quedó en el olvido, toda vez que el término embrión que antes estaba establecido por la fracción VIII como:

"El producto de la concepción a partir del inicio de la tercera semana de gestación y hasta el término de la duodécima semana gestacional"

actualmente es contemplado por la Fracción VIII como:

"El producto de la concepción a partir de ésta, y hasta el término de la duodécima semana gestacional."

Reconociendo con esto la calidad de ser humano desde su concepción, otorgándole el nombre de embrión a partir de este suceso y con ello toda la protección que las leyes mexicanas pueden ofrecerle.

Aunque esta reforma significa un gran avance frente a otras legislaciones respecto al respeto a la dignidad y a la vida humana, el hecho de que en México no exista una reglamentación expofesa para la clonación y para la Reproducción Asistida, afecta a los embriones preimplantatorios creados por distintos medios como la clonación, toda vez que la legislación actual aunque reconoce como embrión al producto a partir de la concepción no se aplica para otro tipo de embriones, todo esto debido al significado hasta hoy conocido de concepción.

Es por ello que considero apropiado que a este artículo, se agregue una fracción que corresponda al concepto de concepción, quedando de la siguiente manera:

**Artículo 314.** Para efectos de este título se entiende por:

**V. CONCEPCIÓN:** "El proceso mediante el cual es fecundado el óvulo por el espermatozoide, dando lugar a la fusión de los pronúcleos masculino y femenino entendiéndose también que este proceso puede ocurrir mediante cualquier técnica de reproducción asistida.

De igual manera se entenderá por concepción, la fusión de material nuclear de una célula somática con la de un ovocito enucleizado toda vez que puede originar un embrión humano".

Cabe resaltar que la reforma hecha al artículo 22 del Código Civil encontraría apoyo en esta reforma y la introducción de estos conceptos no alteraría,

ni contradeciría las sanciones ya establecidas en la legislación penal, la cual se analizará más adelante.

Para la regulación de las Investigaciones en seres humanos, en el artículo 98 de la propia ley se habla de la creación de una comisión de Bioseguridad, misma que se encargará de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética, sin embargo, el término de ingeniería genética no se encuentra especificado como tal en la ley.

En la ingeniería genética, se emplea el término de productos biotecnológicos hablando de ellos como de productos que han sido modificados por técnica tradicional o ingeniería genética, en el **artículo 282 bis, de la Ley General de Salud** que a la letra dice:

"Para los efectos de esta Ley, se consideran productos biotecnológicos, aquellos alimentos ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas y sus desechos, en cuyo proceso intervengan organismos vivos o parte de ellos, modificados por técnica tradicional o ingeniería genética".

Al respecto, el **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de control Sanitario de productos y Servicios** emitido por la secretaría General de salud, el título décimo octavo tratando de productos Biotecnológicos, menciona en el **artículo 164;**

"Los productos biotecnológicos que quedan sujetos al control sanitario de este reglamento son los alimentos, ingredientes, aditivos o materias primas para uso o consumo humano de forma directa o indirecta, que deriven o en su proceso

intervengan organismo o parte de ellos y que hayan sufrido cualquier manipulación genética.

Se entiende por manipulación genética a la transferencia y recombinación intencional de información genética de un organismo a otro, que para ello utilice fusión o hibridación de células que naturalmente no ocurre, introducción directa o indirecta del material hereditable y cualquier otra técnica que m para los mismos fines, pudiera aplicarse en el futuro".

Comparando este artículo con el anteriormente mencionado, se observa que aparentemente se esta hablando de un mismo concepto respecto al término de productos biotecnológicos, aunque la parte correspondiente a "insumos para la salud, plaguicidas, sustancias tóxicas o peligrosas y sus desechos", mencionada en el artículo 282 bis no se encuentra redactada en el artículo 164 del RLGSMCSPS, en lugar de esto, este último artículo señala "para uso o consumo humano de forma directa o indirecta", y posteriormente retorna del artículo 282 bis de la LGS , " en cuyo, proceso intervengan organismos vivos o parte de ellos"; por lo que, se entiende que aunque no se tengan una redacción netamente igual, se refieren a lo mismo, ya que esta última parte en el artículo 282 bis, se aplica tanto a la parte de alimentos, como a la parte de insumos para la salud, plaguicidas, etc. La parte mas interesante de esta comparación, se encuentra justo en la frase que finaliza estos artículos; ya que mientras que en el artículo 282 bis de la LGS, dice: "modificados por técnica tradicional o ingeniería genética", el artículo 164 del RLGSMCSPS señala: " y que hayan sufridos cualquier manipulación genética". De lo anterior se podria pensar que la definición que posteriormente aparece en el artículo 164 RLGSMCSPS de manipulación genética, se aplicaría también a la ingeniería genética, sin embargo, aunque ambos conceptos se encuentran íntimamente ligados no se habla de los mismo, la manipulación genética así definida por el artículo 164

del RLGSMCSPS, es parte de la función de la ingeniería Genética pero no la comprende en su todo.

Con el manejo de términos que no se encuentra especificados en la ley, resulta complejo dar una adecuada interpretación; si bien es un avance que México en su legislación defina la manipulación genética, también lo es, que resulta necesario redactar los artículos correspondientes a estos temas con suma exactitud, para no caer en contradicciones para no confundir al lector con términos que si bien tienen mucho que ver, no se refieren a lo mismo.

**Respecto a la investigación en seres humanos, el artículo 100 de la LGS afirma:**

"La investigación en seres humanos se desarrollara conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica.

II. Podrá efectuarse sólo cuando el conocimiento que se pretende producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo.

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgo ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad

legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

VI: el profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación. Y

VII. las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

Al mencionar en la **fracción I**. Que "toda investigación en humanos deberá adaptarse a los principios científicos y éticos", esta fracción de manera implícita deja fuera la investigación respecto a la clonación, ya que esta última rompe con todo esquema ético como ya se ha considerado, por otra parte respecto a la fracción III también se estaría ante la protección del sujeto en experimentación con respecto a la clonación, toda vez que son muchos los aspectos no conocidos de la misma por lo que no existe la seguridad de que su práctica no exponga al sujeto a riesgos y daños.

Paréciera que de una u otra manera este artículo aunque no habla de manera expresa de la clonación humana, impide su práctica imponiendo ciertos límites en materia de investigación, incluso la propia ley en su **artículo 101**, considera oportuno la imposición de sanciones a quien viole lo dispuesto en la ley respecto a la investigación en humanos; afirmando:

**Artículo 101** "Quien realice investigación en seres humanos en contravención a lo dispuesto en esta ley y demás disposiciones aplicables, se hará acreedor de las sanciones correspondientes"



Pese a las limitaciones que estos artículos imponen de manera general, existen también artículos en los reglamentos de esta ley que abarcan ciertos conceptos.

En el Reglamento de la ley General de salud en Materia de Investigación para la Salud, se definen términos como embrión, feto, fertilización asistida, de los cuales ya se ha hecho mención, pero no profundiza; ni abarca una reglamentación como tal en técnicas de reproducción Asistida ó clonación, pese a que en la fracción V del artículo 3º. Establece:

"La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

V. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y "

De forma general, en el Título Segundo, se habla de los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos.

El artículo 13 establece de forma muy clara:

"En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio deberá prevalecer el criterio del respecto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

De igual manera los artículos siguientes establecen bases para este tipo de investigación, el artículo 14 señala;

"La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

- I. Se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen;
- II. Se fundamentará en la experimentación previa realizada en animales, en laboratorios o en otros hechos científicos..."

Hasta aquí, la clonación terapéutica podría encontrar justificación bajo las bases mencionadas en la fracción II, toda vez que se trata de un tema por demás practicado en animales, sin embargo, prosiguiendo con las demás fracciones

III. Se deberá realizar sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro medio idóneo;

IV. Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficiados esperados sobre los riesgos predecibles;

V. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal con las excepciones que este reglamento señala.

Esta última fracción aquí señalada, impone como condición el consentimiento del sujeto de investigación o de su representación legal, por lo tanto establece un límite respecto a la investigación en embriones, pues dicha autorización en su caso por su representación legal, no tendría fruto por lo que, contempla la siguiente fracción en torno al bienestar e integridad del sujeto a investigación.

VI: Deberá ser realizada por profesionales de la salud a que se refiere el artículo 114 de este reglamento, con conocimiento y experiencia para cuidar la

integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actué bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación".

Continuando con las fracciones;

VII. Contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación ética y la de Bioseguridad, en su caso y

VIII Se llevará a cabo cuando se tenga la autorización del titular de la Institución de atención a la salud y, en su caso de la secretaría de conformidad con los artículos 31, 62, 69, 71 y 88.

Respecto a la fracción VII, se habla de un requisito para la realización de investigación en seres humanos; que en este caso sería el dictamen favorable por parte de las comisiones ya mencionadas, sin embargo de que manera podrían emitir dictamen alguno si no se definen con claridad los términos empleados en estas investigaciones.

Por otro lado, el artículo 17 del propio reglamento señala la clasificación de las investigaciones, limitándolas a 3 categorías; I. Investigación sin riesgo, II Investigación con riesgo mínimo y III Investigación con riesgo mayor que el mínimo, afirmando lo siguiente al inicio del artículo;

"Se considera como riesgo de la Investigación a la probabilidad de que el sujeto de Investigación sufra algún daño, como consecuencia inmediata o tardía del estudio".

Poniendo como prioridad la integridad del sujeto de investigación.

En el artículo 18 se prevé también la suspensión de la investigación a causa de que se advierta algún riesgo o daño en la salud del sujeto. Más adelante en el capítulo II del título segundo, habla también de la Investigación en menores de edad o incapaces pidiendo de igual manera el consentimiento por escrito de su representación legal o de quien ejerza la patria potestad hablando del riesgo que implique la investigación, señala que deberán realizarse siempre y cuando se ofrezcan grandes probabilidades de entender, prevenir o aliviar un problema grave que afecte la salud y bienestar de la niñez o incapaces

En el capítulo IV, se habla entre otras cosas de las Investigaciones en mujeres embarazadas, se protege la viabilidad al feto o al embrión, no se faculta a los investigadores para terminar el embarazo, tal como lo señalan los siguientes artículos:

**Artículo 47:**

"Las investigaciones en mujeres embarazadas, con beneficio terapéutico relacionado con el embarazo, se permitirán cuando:

- I. Tengan por objeto mejorar la salud de la embarazada con un riesgo mínimo para el embrión o feto, o
- II. Estén encaminadas a incrementar la viabilidad del feto, con un riesgo mínimo para la embarazada"

**Artículo 48:**

" Durante la ejecución de investigaciones en mujeres embarazadas:

Los investigadores no tendrán autoridad para decidir sobre el momento, método o procedimiento empleados para terminar el embarazo ni participan en decisiones sobre la viabilidad del feto.

Sólo con la autorización de la Comisión ética podrá modificarse el método para terminar el embarazo con propósitos de investigación, cuando tales modificaciones signifiquen un riesgo mínimo para la salud de la madre y no representen riesgo alguno para la sobre vivencia del feto, y

En todo caso queda estrictamente prohibido otorgar estímulos monetarios o de otro tipo para interrumpir el embarazo, por el interés de la investigación o por otras razones."

Referente a la **INVESTIGACIÓN CON EMBRIONES**, el artículo 55 señala:

"Las investigaciones con embriones óbitos, fetos, nacimientos muertos, materia fetal macerada, células, tejidos y órganos extraídos de estos, serán realizadas de acuerdo a lo dispuesto en el Título Décimocuarto de la ley y en este reglamento"

El Título décimocuarto de la LGS, habla de la donación, transplantes y pérdida de la vida, respecto a la disposición del embrión, el artículo 318 señala:

"Para el control sanitario de los productos y de la disposición del embrión y las células germinales, se estará a lo dispuesto en esta ley, en lo que resulte aplicable, y en las demás disposiciones generales que al efecto se expiden "

Delegando esta responsabilidad el reglamento de la ley General de Salud en materia de control sanitario de la disposición de órganos tejidos y cadáveres de seres humanos, que en su artículo 6 define;

**ARTÍCULO 6:** " Para los efectos de este reglamento, se entiende por:

**XI " Disposición de órganos, tejidos y cadáveres y sus productos:** El conjunto de actividades relativas a la obtención, preservación, preparación, utilización, suministro y destino final de orgánicos, tejidos y sus componente y derivados, productos y cadáveres, incluyendo los de embriones y fetos con fines terapéuticos, de docencia o investigación".

Definiendo de igual manera lo que se entiende por destino final en su fracción IX;

**IX. "Destino Final:** la conservación permanente inhumación o desintegración en condiciones sanitarias permitidas por la ley y este reglamento, de órganos, tejidos y sus componentes y derivados, productos y cadáveres de seres humanos, incluyendo los embriones y fetos; "

De los artículos anteriormente citados en cuanto a la disposición del embrión, se puede considerar lo siguiente: La disposición de cadáveres incluyendo los de embriones y fetos con fines terapéuticos, de docencia o investigación, si esta permitida, siempre y cuando cumpla con lo reglamentado por el artículo 350 bis 3, 350 bis 4 de la LGS, es decir siempre y cuando las instituciones educativas obtengan los cadáveres del Ministerio público o de establecimientos de prestación de servicios de atención médica o de asistencia social, o en su defecto luego de ser depositarias de cadáveres de personas desconocidas durante diez días, nadie los reclame; también se observa que para que un embrión o feto pueda ser empleado

para fines de investigación, se necesita la expedición del certificado de muerte y se debe encontrar dentro de la clasificación de personas desconocidas, así mencionada en el artículo 347 LGS II fracción que señala :

"Para los efectos de este Título, los cadáveres se clasifican de la siguiente manera:

II. De personas desconocidas.

Los cadáveres no reclamados dentro de las setenta y dos horas posteriores a la pérdida de la vida y aquellos de los que se ignore su identidad serán considerados como de personas desconocidas.

Respecto al destino final, el artículo 350 bis-6 de la LGS señala lo siguiente en referencia al feto:

"Solo podrá darse destino final a un feto previa expedición del certificado de muerte fetal"

haciendo alusión a lo que anteriormente ya se mencionaba.

En el capítulo III del Título Décimocuarto de la LGS hablando de trasplantes, el artículo 330 señala:

"Los trasplantes de órganos, tejidos y células en seres humanos vivos podrán llevarse a cabo cuando hayan sido satisfactorios los resultados las investigaciones realizadas al efecto, representen un riesgo aceptable para la salud y la vida del donante y del receptor, y siempre que existan justificantes de orden terapéutico.

Esta prohibido:

I. El trasplante de gónadas o tejidos gonadales, y

II. El uso, para cualquier finalidad de tejidos embrionarios o fetales producto de abortos inducidos"

Protegiendo con esta prohibición al embrión o feto, toda vez que rechaza el aborto inducido.

Este capítulo II, también señala en el artículo 331, que:

"La obtención de órganos o tejidos para trasplantes se hará preferentemente de sujetos en los que se hayan comprobado la pérdida de la vida"

Con lo que da prioridad a este tipo de trasplantes sobre los que se hacen entre personas vivas de igual manera tratándose de este último supuesto, la ley establece una serie de requisitos para el donante, y de manera prioritaria vela por la integridad de este.

Concluyendo la LGS y los respectivos reglamentos hasta ahora mencionados, si bien no hablan ni regulan de forma expresa la investigación sobre embriones preimplantatorios producto de la clonación, tampoco fomentan la investigación sobre embriones vivos, antes la prohíben no de manera expresa, pero si por exclusión, la LGS no conceptúa el término preembrión, al conceptuar al embrión como "el producto a partir de la concepción...." lo faculta para recibir toda la protección que la ley le otorga; De tal manera que con las reformas ya mencionadas, el embrión preimplantatorio producto de la clonación quedaría bajo la misma protección que la ley le otorga al embrión concebido de forma natural o mediante las técnicas de reproducción asistida.

Ahora bien, es importante señalar también las reformas hechas a ciertos



artículos de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, toda vez que trascienden atrás de manera clara en el tema a tratar.

En el 2003 la Cámara de Diputados aprobó una minuta con proyecto decreto por el que se adiciona la fracción V-bis del artículo 5 de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, con el cual se reconoce al Instituto Nacional de Medicina genómica como parte de los Institutos Nacionales de Salud;

**Artículo 5:** "Los Organismos descentralizados que serán, considerados como Institutos Nacionales de Salud, son cada uno de los siguientes, para las áreas que se indican:

**V-bis** Instituto Nacional de Medicina Genómica, para la regulación, promoción, fomento y práctica de la investigación y aplicación médica del conocimiento sobre del genoma humano".

Con la creación del Instituto Nacional de Medicina Genómica, se hizo también necesaria la regulación de sus atribuciones para lo cual se estableció el **Artículo 7 bis**, que afirmaba:

"El Instituto Nacional de Medicina Genómica tendrá las siguientes atribuciones:

I. Realizar estudios e Investigaciones clínicas, epidemiológicas, experimentales, de desarrollo tecnológico y básicas en las áreas de su especialidad, para la comprensión, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, rehabilitación de los afectados, así como promover medidas de salud, y en ningún caso podrán ser sujetos de investigación las células

**troncales humanas de embriones, vivos o aquellas obtenidas por trasplante nuclear"**

Con este artículo, principalmente con lo mencionado en su última parte, surgió en México el 1er. Intento por regular la clonación terapéutica de la cual ya se ha hablado, sin embargo, al ser revisado este proyecto por la cámara de senadores justo esta última parte fue eliminada.

"Los Senadores integrantes de las Comisiones Unidas de Salud y Seguridad social, de ciencia y Tecnología de Estudios Legislativos del Senado, eliminaron esta parte bajo el siguiente argumento: "La medicina genómica no tiene que ver con la clonación humana, con la manipulación de embriones, con la manipulación de células madre, ni con la reproducción asistida"<sup>154</sup>

Argumento que carece de bases según lo corroboró, el documento **Genomics and World health, World Health organization, Génova en el 2002**, ya que si incluye las áreas de embriones y el trasplante nuclear, dentro de la Medicina Genómica.

**Desgraciadamente, hoy en día el Artículo 7 bis menciona;**

"El Instituto Nacional de Medicina Genómica tendrá las siguientes atribuciones.

I. Realizar estudios e Investigaciones clínica, epidemiológicas, experimentales, de desarrollo tecnológico y básicas en las áreas de su

---

<sup>154</sup> [http:// www.biomédicas.unam.mx/presenta-gaceta.asp?fecha=02/02/2005](http://www.biomédicas.unam.mx/presenta-gaceta.asp?fecha=02/02/2005)

especialidad, para la comprensión, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, habilitación de los afectados, así como para promover medidas de salud;"

Como se puede observar la última parte del artículo 7 bis fue eliminada dando con esto un paso atrás respecto a la regulación en materia de Clonación terapéutica, haciendo de México otro de los "paraísos genéticos", así llamado por cuando al no haber legislación que regule estos temas, abre la posibilidad de crear seres humanos producto de la clonación para diversos fines como el terapéutico en este caso.

Respecto a esta reforma, muestro mi total inconformidad por las razones ya mencionadas con anterioridad y a lo largo de esta Investigación.

Recientemente ante los resultados ya mencionados diputados del partido Acción Nacional, propusieron **una iniciativa para adicionar los artículos 100 bis y 100-TER y reformar el artículo 465 de la LGS** misma que se turnó a las comisiones de Salud y de ciencia y Tecnología de la cámara de Diputados, en Junio del 2004.

Estos artículos establecen lo siguiente:

**ARTÍCULO 100-BIS** Queda prohibida la investigación, manipulación o intervención que tenga como fin realizar cualquier tipo y forma de clonación humana, así como la importancia de productos derivados de la misma.

Se entenderá por clonación humana; La reproducción asexual a través de la introducción de material nuclear de una célula somática humana dentro de un

ovocito fertilizado o sin fertilizar cuyo núcleo haya sido removido o inactivado para producir un organismo vivo en cualquier etapa de su desarrollo.

**ARTÍCULO 100-TER.** Se prohíbe la creación de embriones o células activadas por cualquier tecnología, independientemente de la etapa del proceso embrionario humano, que combine en cualquier forma genes de especies diferentes a la humana.

**ARTÍCULO 465.** Al profesional, técnico o auxiliar de las disciplinas para la salud y, en general, a toda persona relacionada con la práctica médica que realice actos de manipulación o intervención clínica en seres humanos sin sujetarse a lo previsto en el Título Quinto de esta ley, se le impondrá prisión uno a 8 años, suspensión en el ejercicio profesional de que se trate. Si la conducta se lleva a cabo con menores, incapaces, ancianos, sujetos, privados de libertad o, en general, con personas que por cualquier circunstancia no pudieran resistirse, la pena que fija el párrafo anterior se aumentará hasta en un tanto más.

Esta iniciativa a mi manera de ver resulta muy interesante y clara respecto a la Clonación, personalmente me sumo a lo contenido en este artículo que se pretenden adicionar a la LGS por cuanto impiden la clonación, la manipulación y la investigación cuyo fin sea realizar la clonación de igual manera se le da un concepto coherente a la clonación y si bien esta iniciativa no resuelve todos los conflictos que se generan con estos temas, si resulta ser un buen inicio para que México no rehuya más el compromiso con su propia gente de proveer una legislación que proteja el bienestar y la integridad de su gentes frente a los avances científicos y tecnológicos.

#### 4.5. NORMATIVIDAD EN EL CÓDIGO PENAL PARA EL DISTRITO FEDERAL

Como ya se ha mencionado al inicio de este capítulo, en México si existen sanciones establecidas en caso de la violación a algunos preceptos jurídicos ya establecidos en **MATERIA DE PROCREACIÓN ASISTIDA E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL**, el Capítulo I del Título Segundo del Código Penal para el Distrito Federal, se señala:

**ARTÍCULO 149.** "A quién disponga de óvulos o espermatozoides para fines distintos a los autorizados por sus donantes, se le impondrán de tres a seis años de prisión y de cincuenta a quinientos días de multa."

**ARTÍCULO 150.** "A quien sin consentimiento de una mujer mayor de dieciocho años o aún con el consentimiento de una menor de edad o de una incapaz para comprender el significado del hecho o para resistirlo, realice en ella inseminación artificial, se le impondrán de tres a siete años de prisión."

Si la inseminación se realiza con violencia o de ella resulta un embarazo, se impondrá de cinco a catorce años de prisión."

**ARTÍCULO 151.** "Se impondrá de cuatro a siete años de prisión a quien implante a una mujer un óvulo fecundado, cuando hubiere utilizado para ello un óvulo ajeno o espermatozoides de donante no autorizado, sin el consentimiento expreso de la paciente, del donante o con el consentimiento de una menor de edad o de una incapaz para comprender el significado del hecho o para resistirlo."

Si el delito se realiza con violencia o de ella resulta un embarazo, la pena aplicable será de cinco a catorce años."

**ARTÍCULO 152.** "Además de las penas previstas en el capítulo anterior, se impondrá suspensión para ejercer la profesión o en caso de servidores públicos, inhabilitación para el desempeño del empleo, cargo o comisión públicos, por un tiempo igual al de la pena de prisión impuesta, así como la destitución."

**ARTÍCULO 153.** "Cuando entre el activo y la pasivo exista relación de matrimonio, concubinato o relación de pareja, los delitos previstos en los artículos anteriores se perseguirán por querrela."

En referencia a este capítulo, se puede considerar que en materia de Procreación Asistida e Inseminación artificial, se penaliza la utilización de óvulos o esperma con fines distintos a la reproducción; de igual manera se penaliza con privación de la libertad a todo aquel que actúe en el cuerpo de una mujer utilizando este tipo de técnicas de reproducción asistida, sin el previo consentimiento, o aún teniéndolo en el caso de un menor de edad o incapaz.

Además se penaliza también el descuido de utilizar material genético ajeno o perteneciente a un donante autorizado y por último también se contempla la penalización de suspensión e inhabilitación y de destitución a todos aquellos que ejerciendo su profesión, o en caso de servidores públicos, respectivamente hayan hecho caso omiso de lo contemplado por la ley, incurriendo en los delitos antes mencionados.

De lo anteriormente mencionado, se observa la intención del legislador a imponer un límite radical a la aplicación inadecuada de estas técnicas, a pesar de ello se abarca de manera muy general este tema, quedando infinidad de lagunas jurídicas existentes, así se tiene que se habla por ejemplo en el artículo 151 de una posible maternidad subrogada, o en el caso del artículo 150 se habla de un embarazo producto de la inseminación artificial practicada sin consentimiento o con

violencia, entre otros caso, razón por la cual se hace necesario contemplar este tipo de casos en los respectivos códigos, como lo es el Civil, toda vez que si se presentaran los casos antes mencionados en la materia penal se tendrían ciertas sanciones, pero se tienen que abarcar estos casos no como una mera posibilidad, sino como una realidad, que tendría consecuencias jurídicas en el ámbito civil; el hecho de que se contemple una penalización en caso de embarazo en términos del artículo 150, impide el desarrollo del embrión y hasta ahora le da derecho a la mujer sobre la vida de este mismo, como si se tratase de una violación para el caso del aborto, según lo previsto en el artículo 148 fracción II.

En el capítulo II de este mismo título se habla de **MANIPULACIÓN GENÉTICA**, en cuyo caso:

**ARTÍCULO 154.** "Se impondrán de dos a seis años de prisión, inhabilitación, así como suspensión por igual término para desempeñar cargo, empleo o comisión públicos, profesión u oficio, a los que:

I. Con finalidad distinta a la eliminación o disminución de enfermedades graves o taras, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo.

II. Fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto al de la procreación humana; y

III. Creen seres humanos por clonación o realicen procedimientos de Ingeniería Genética con fines ilícitos."

**ARTÍCULO 155.-** " Si resultan hijos a consecuencia de la comisión de alguno de los delitos previstos en los artículos anteriores, la reparación del daño

comprenderá además, el pago de alimentos para éstos y para la madre, en los términos que fija la legislación civil."

Con respecto a la **fracción I del artículo 154**, considero que permite la manipulación genética con fines de eliminación o disminución de enfermedades graves, por lo que no admite la misma, para selección de sexo o para alterar la descendencia con fines de obtener una "mejor" descendencia en cuanto a características físicas.

La **fracción II**, aunada a lo contemplado por el **artículo 155**, brinda una protección al embrión sea cual sea el fin con el que haya sido creado, de igual manera el **artículo 154 en su fracción III**, establece claramente la prohibición de la clonación, y aunque no especifica el tipo de clonación, se entiende que al referirse de una manera general a la clonación se refiere a todos los tipos existentes; esta fracción aunada a lo contemplado también por el **artículo 155** protege al **embrión producto de la clonación**, por lo que se reconoce en la legislación mexicana la posibilidad de que se origine un ser humano por clonación, y como primer medida, se le da la condición de hijo, por lo que no hace discriminación alguna respecto a su forma de ser concebido y le brinda alimentos a él y a la madre como parte de la reparación del daño.

Ahora bien, con esta legislación, se están abarcando ciertos aspectos en los que se observa la posición de México frente a estos casos, razón por la cual se debe contemplar no solo en esta materia sino en las materias correspondientes que como ya se mencionaba se trata de la legislación Civil principalmente, los casos correspondientes a este tipo de avances científicos, ya que se trata de una realidad próxima y aunque se prevean ciertas sanciones para la creación de seres humanos por clonación, nada nos haría pensar que por estar penalizado no se realizará, si tal fuera el caso no habría que delitos que perseguir. Resulta vergonzoso que mejor el



código penal establezca este supuesto y maneje dentro de la reparación del daño, el pago de alimentos, cuestión que debe ser regulada por el código civil.

En materia de **DISCRIMINACIÓN**, el artículo 206 del Código Penal menciona:

**ARTÍCULO 206.** "Se impondrán de uno a tres años de prisión y de cincuenta a doscientos días de multa al que, por razón de edad, sexo, embarazo, estado civil, raza, procedencia étnica, idioma, religión ideología, orientación sexual, color de piel, nacionalidad, origen o posición social, trabajo o profesión, posición económica, características físicas, discapacidad o estado de salud;

- I. Provoque o incite al odio o a la violencia;
- II. Veje o excluya a alguna persona o grupo de personas.
- III. Niegue o restrinja derechos laborales.

Al servidor público que niegue o retarde a una persona un trámite, servicio o prestación al que tenga derecho, se le aumentará en una mitad la pena prevista en el primer párrafo del presente artículo, y además se le impondrá destitución e inhabilitación para el desempeño de cualquier cargo, empleo o comisión públicos, por el mismo lapso de la privación de la libertad impuesta. Este delito se perseguirá por querrela".

Aunque el artículo parece ser claro y se podría pensar que dentro del origen entra la cuestión genética y la forma de concepción, considero que el artículo debería incluir entre estas razones no permitidas para discriminar; **la forma de concepción**, entendiendo así la presencia de las técnicas de reproducción asistida, y la clonación, con lo cual se protegería al ser humano así concebido.

#### 4.6 NECESIDAD DE REGLAMENTACIÓN EN EL DERECHO POSITIVO MEXICANO.

La legislación mexicana, como ya se ha considerado protege al ser humano desde el momento de concepción, con lo que implícitamente reconoce mediante principios éticos la dignidad del ser humano a partir de este momento. De forma similar plantea cierta protección al individuo concebido por clonación, sin embargo lo hace en artículos aislados a una ley específica para regular el tema, toda vez que esta no existe.

Hablando de la Clonación, resulta que se trata de un tema por demás polémico debido a las diversas consideraciones éticas a su alrededor; un tema puesto en tela de juicio ininidad de ocasiones pero que no por ello ha dejado de ser una técnica practicada en animales y recientemente en humano. Lo que nadie puede negar respecto a la clonación, es que científicamente hablando constituye uno de los logros más grandes, sobre todo por que hasta hace algunos años, el alcance de los avances científicos, jamás hubiera permitido pensar a la comunidad científica que se pudiera procrear un ser humano a partir de otro método que no constituyera la unión intra o extracorporalmente de los gametos masculino y femenino respectivamente.

Es aquí donde se habla de la Bioética; contracción de 2 términos que definen a dos disciplinas; la Biología y la Ética, su objetivo como ciencia es el de analizar las implicaciones que para la salud humana tienen los descubrimientos biológicos, todo esto con un sentido moral, tratando de identificar los valores que puedan guiar a los seres humanos en su propia intervención científica y tecnológica de la vida.

Aunado al surgimiento de la Bioética, surge también la creación de ciencias como la Biojurídica, que en palabras de Manuel Albadalejo, "tiene por objeto

la preparación y estudio de las nuevas leyes y el seguimiento de las actualmente vigente, para garantizar su debido fundamentación en la dignidad del hombre y en el respeto y protección de la vida humana."<sup>155</sup>

Sin lugar a dudas, para la conciencia de todo investigador, los principios bioéticos deberían ser la base sobre la cual realizaran todas y cada una de sus actividades, sin embargo existe un desfase respecto a los avances científicos y a la Biojurídica, el hecho de que exista la ciencia que se encargue de una adecuada regulación respecto a los avances científicos no implica su aplicación, como ya se ha considerado, diversos países no han hecho uso de sus órganos legislativos para regular adecuadamente estos avances, entre ellos se encuentra lamentablemente México, que si bien no permite la clonación, tampoco se ha tomado el tiempo para sentarse a discutir las reformas necesarias correspondientes en materia Civil, en materia de Salud, ni tampoco ha emitido una ley correspondiente a la regulación de las Técnicas de Reproducción Asistida, que como ya se consideraba se encuentran vinculadas con el tema de la clonación.

Al respecto, el hecho de no estar adecuadamente reguladas, no ha impedido hasta hoy su práctica, sin la adecuada vigilancia existe riesgo de la charlatanería, por otro lado referente a los embriones, existe el riesgo también de que estos no sean utilizados correctamente, o que sean empleados para diversos fines, el propio diputado federa José Ángel Córdoba Villalobos, presidente de la Comisión de Salud de la Cámara de Diputados, en una conferencia posterior a la inauguración del VI Foro Regional "La reproducción asistida en México y sus expectativas", el 8 de diciembre del 2004 acepto que en México la ciencia rebasó a la legislación y que en el caso de la Reproducción Asistida, se habla de un avance de la ciencia con implicaciones bioéticas, jurídicas y técnicas.

<sup>155</sup> <http://motivida.com.ar.04/07/2004>

la legislación y que en el caso de la Reproducción Asistida, se habla de un avance de la ciencia con implicaciones bioéticas, jurídicas y técnicas.

Reconoció que es necesaria la participación de la sociedad para la creación de una propuesta de ley; afirmando que para conocer las diversas opiniones del pensamiento más representativo de los mexicanos, es que se realizan estos foros, previo a someter las propuestas de ley al pleno de la Cámara.

Más que triste y lamentable, resulta preocupante que hoy por hoy no existan las leyes ni los artículos adecuados en las diferentes legislaciones mexicanas que aborden estos temas con claridad y que existan tantas lagunas legales que lo único que logran es hacer de México un "Paraíso genético" donde todo lo que no está prohibido, está permitido.

Hasta hoy, México contempla en materia penal la práctica de la clonación para crear a un ser humano como un delito y lo penaliza como tal, sin embargo el hecho de que exista la clonación como delito no implica que no se vaya a practicar por diversas razones que si bien no se fomentan, en un futuro puedan surgir, es por ello que la legislación debe prever las consecuencias de estas prácticas, en mi opinión creando la correcta legislación que proteja al embrión que resulte de ellas, otorgándole la calidad de persona a partir de su concepción y partiendo de este punto legislando todo lo referente al parentesco, filiación, alimentos, patria potestad, etc.

Por otra parte México no se puede cerrar a que en un futuro existan personas clonadas probablemente creadas en otros países, que decidan vivir temporal o permanentemente en nuestro país, para lo cual también tendría que emitir cierta legislación para que de forma clara no se les discrimine en razón de la forma de concepción y en razón de su material genético; situación de la cuál se hablará con mayor profundidad más adelante.

Ante esta falta de legislación, en México se hace necesario que la sociedad reconozca la obligación que tiene de participar en la creación de propuestas de ley, no pasando por esto sobre los organismo que ella misma ha escogido para emitir estas leyes sino sujetándose a los procedimientos ya establecidos, y de igual manera ampliando su criterio, documentándose de forma correcta, apartando la indiferencia que la caracteriza ante estos avances científicos que lejos de ser solo una muestra de la imaginación humana ya son una realidad.

Lo que también es una realidad, es que existe una pérdida de cultura, de principios éticos y valores que actualmente desgastan los diversos conceptos; y que los avances científicos han aportado en los últimos años de manera muy rápida un conocimiento sobre la vida, que no ha permitido a la sociedad analizar la trascendencia de sus aplicaciones, logrando con esto que la sociedad piense solamente en los supuestos beneficios para mejorar la calidad de vida. La sociedad mexicana no debe anteponer los fines a los medios y muchos menos convertir al ser humano en un medio para satisfacer los deseos de otros seres humanos ya existentes. No se puede ni se debe anteponer el derecho a vivir bien al derecho a vivir.

#### 4.7 PRINCIPIO DE IGUALDAD Y DE NO DISCRIMINACIÓN

Según la Lexipedia Británica; el término igualdad, etimológicamente proviene del latín *aequalitas*. -atis, y denota "un principio por el que se admite que todos los ciudadanos están capacitados para tener los mismos derechos".<sup>156</sup>

---

<sup>156</sup> LEXIPEDIA BRITÁNICA, tomo 11, Editorial Encyclopaedia Britannica de México, S.A. de C.V. México, 1989

El principio de igualdad, da origen a la garantía individual de igualdad, es decir al derecho público y subjetivo que tiene un origen Ingles y surge de la frase warranty, warrantie, que significa garantía, y que asegura y prevalece los derechos del hombre.

Las garantías en forma general, se derivan de la relación entre el gobernado y el Estdo, provienen de una relación de Supra a Subordinación. Siendo el gobernado; el sujeto activo, y el Estado; el sujeto pasivo.

En esta relación, el sujeto activo generará un derecho, es decir la potestad jurídica que tiene el gobernado de exigir al sujeto pasivo el respeto de las prerrogativas fundamentales del individuo, que es lo que constituye el objeto de tutela de las garantías individuales porque exige al estado el respeto a sus garantías (Artículo 1 Constitucional).

Al respecto este derecho resulta:

1. **ORIGINARIO:** Porque el gobernado es titular de garantías desde que es concebido, y no necesita de actos previos.
2. **ABSOLUTO:** Porque se hace valer frente al Estado y cualquiera de sus autoridades.
3. **PÚBLICO:** Porque nace de la relación de supra a subordinación, marcada en el derecho público.

Por su parte al sujeto pasivo, esta relación le va a implicar una obligación, que puede ser de dos formas:

1. **OBLIGACIÓN DE NO HACER (ABSTENCIÓN)**

## 2. EJECUCIÓN DE UNA PRESTACIÓN

Desde el punto de vista jurídico, la garantía de igualdad, es la capacidad de una persona para adquirir los mismos derechos o las mismas obligaciones cualitativamente hablando, propio de todos aquellos sujetos que se encuentren ubicados en la misma situación jurídica.

Como contenido de una garantía individual, se va a traducir en una ausencia de distinciones de los hombres provenientes de atributos y circunstancias originadas y emanadas de la propia personalidad del hombre.

El artículo 1º Constitucional señala:

" En los Estados Unidos Mexicanos todo individuo gozará de las garantías que otorga esta Constitución, las cuales no podrán restringirse ni suspenderse, sino en los casos y con las condiciones que ella misma establece".

El artículo 2 de la Constitución señala:

"Está prohibida la esclavitud en los Estados Unidos Mexicanos. Los esclavos del extranjero que entren al territorio nacional alcanzarán, por ese solo hecho, su libertad y la protección de las leyes".

El artículo 4º Constitucional en su párrafo segundo afirma:

"El varón y la mujer son iguales ante la ley. Esta protegerá la organización y el desarrollo de la familia"

El artículo 12 Constitucional afirma:

"En los Estados Unidos Mexicanos no se concederán títulos de nobleza, ni prerrogativas y honores hereditarios, ni se dará efecto alguno a los otorgados por cualquier otro país".

El artículo 13 Constitucional establece:

"Nadie puede ser juzgado por leyes privativas ni por tribunales especiales. Ninguna persona o corporación puede tener fuero, ni gozar más emolumentos que los que sean compensación de servicios públicos y estén fijados por la ley. Subsiste el fuero de guerra para los delitos y faltas contra la disciplina militar; pero los tribunales militares en ningún caso y por ningún motivo podrán extender su jurisdicción sobre personas que no pertenezcan al ejército. Cuando en un delito o falta del orden militar estuviese complicado un paisano, conocerá del caso la autoridad civil que corresponda"

En los artículos anteriormente mencionados, se expresan claros ejemplos respecto a la garantía de igualdad así contemplada en la legislación mexicana, en el artículo 1ro. Podemos observar la ausencia de distinción, de igual manera en los artículos 2, 4, 12, 13 se observa el cumplimiento de la obligación del Estado que ya se mencionaba en párrafos anteriores, respecto a la obligación de no hacer, es decir a la abstención de en estos casos no hacer desiguales a los iguales.

Con estos artículos, la legislación mexicana otorga en su ley suprema la igualdad a todo individuo que se ubique en los supuestos que marca la ley, impidiendo así cualquier violación a sus derechos, se podría pensar que dicha garantía se contempla tan sólo para el hombre o la mujer ya constituidos como tales, y que no podría ofrecer u otorgar la aplicación de esta garantía a los embriones por



cuanto no habla de manera específica de ellos; sin embargo en sus leyes reglamentarias y en los diversos códigos que regulan materias como la civil ya se ha considerado que la ley ofrece protección al embrión desde el momento de su concepción.

De igual manera el código penal también habla de la discriminación e impone diversas sanciones a todo aquel que la practique. Para el caso de los embriones preimplantatorios como ya se ha considerado a lo largo de esta tesis su constitución física, su viabilidad y su desarrollo en potencia, si bien resulta diferente en su forma de creación a los embriones constituidos de forma natural, su constitución y su desarrollo en potencia es el mismo que el de cualquier otro embrión constituido de forma natural y sus diferencias resultan de la sujeción a lo dispuesto por las intervenciones del ser humano, sin embargo eso no le resta dignidad como ser humano ni lo debe privar de los mismos derechos que tiene el embrión reconocido como tal en las diversas legislaciones. Por lo que la garantía de igualdad, y la no discriminación también tendrían efecto en él.

## CONCLUSIONES

Como resultado de la presente investigación, a continuación se mencionan las conclusiones más relevantes respecto a los embriones preimplantatorios producto de la clonación.

PRIMERA.- Los avances científicos no siempre van ligados a su regulación jurídica, por lo general la ciencia se encuentra siempre un paso adelante sin que esto impida que tenga una aplicación dentro de la sociedad, tal hecho origina un vacío jurídico respecto de las consecuencias que traen consecuencias de estos avances, y ocasiona un estado de indefensión entre los miembros de la sociedad.

SEGUNDA.- Los avances científicos en materia de Ingeniería Genética, utilizan como material de investigación las células originadas en las primeras fases del desarrollo embrionario, por lo que resulta necesario proteger al embrión desde sus primeras fases para que no sea empleado con diversos fines como la experimentación.

TERCERA.- El ser humano debe ser respetado y considerado un ser vivo desde el momento de su concepción, toda vez que biológicamente cuenta con todos los elementos para llegar a serlo.

CUARTA.- El término preembrión, surgió debido a la necesidad de otorgar un nombre distinto al de embrión que no le diera la misma calidad de ser humano al individuo creado y que diera lugar para su utilización en campos de investigación y experimentación sin posibles consecuencias éticas y morales.

QUINTA.- El Embrión preimplantatorio producto de la clonación, presenta diferencias con respecto a un embrión constituido de manera natural, precisamente en la forma de ser creado, sin embargo el método de la clonación produce también seres humanos constituidos con todas y cada una de las características que lo identifican como tal.

SEXTA.- Las diferencias existentes entre un embrión natural y un embrión reconstituido, son consecuencia de la intervención directa del ser humano, razón por la cuál compete a este mismo hacer frente a todas y cada una de las situaciones que se originen dentro de la sociedad.

SEPTIMA.- El ser humano es un ser único, no solo por su constitución física sino por las características que llega a poseer en su personalidad a lo largo de su vida, la clonación si bien modificaría sustancialmente la irrepetibilidad del ser humano, por el hecho de poseer la misma información genética que su progenitor, hasta hoy en día no tiene influencia sobre la forma de dirigirse y comportarse del individuo creado, resultan infinitos todos y cada uno de los aspectos que rodeando al individuo, lo forman o lo malforman como persona dentro de la sociedad.

OCTAVA.- Con respecto a la conclusión anterior, cabe mencionar que no se pretende fomentar la creación de seres humanos por medio de la clonación, sino que se pretende prever los casos que puedan existir respecto a las personas que hayan sido originadas por este medio y que se encuentren en estado de indefensión por carecer de unicidad con respecto a su material genético.

NOVENA.- La obligación del Estado como organismo de Derecho, es la de brindar protección, otorgar seguridad, establecer derechos y obligaciones a todos los miembros que conformen su sociedad, razón por la cual debe proteger también al

individuo originado por medio de la clonación, toda vez que como ya se analizó, se trata de un ser humano aún desde sus primeras fases.

DÉCIMA.- Las reformas propuestas al Código Civil para el Distrito Federal en sus artículos 22, 293 y 337 respectivamente, encuentran sus bases no sólo en los aspectos morales y éticos por demás estudiados, sino en cuestiones biológicas que resultan inegables, y fueron creadas con el propósito de proteger al embrión producto de la clonación aún desde sus primeras fases.

DÉCIMA PRIMERA.- La iniciativa para adicionar los artículos 100 Bis y 100 Ter y reformar el artículo 465 de la Ley General de Salud propuesta por los diputados del Partido Acción Nacional, impide de forma clara la clonación y protege al ser humano a partir de su estado embrionario.

DÉCIMO SEGUNDA.- El propósito al finalizar el presente trabajo, es crear la conciencia en los legisladores y en todo aquel que lea la presente investigación respecto a los derechos de los embriones preimplantatorios producto de la clonación, toda vez que se trata de seres humanos que no pueden ni deben ser destruidos para beneficio de los individuos ya nacidos, ya que el fin nunca justificará los medios. Y de igual manera hacer un llamado para que se recojan los principios básicos establecidos a nivel nacional e internacional y se establezcan la regulación correspondiente.

## BIBLIOGRAFÍA

ALBERRUCHE DIAZ-FLORES, Mercedes, La Clonación y Selección de Sexo ¿ Derecho Genético? Editorial Dykinson, S. L., España, 1998.

ALLAN, D. Frank, Lo esencial de la Embriología Humana, Traducido por el Dr. Luis Alfonso de la Rosa, Editorial El Manual Moderno, S. A., México, 1973.

BELLVER CAPELLA, Vicente, ¿Clonar? Ética y Derecho ante la clonación humana, Editorial Comares, S. L., España, 2000.

BELTRAN, Enrique y Enrique Rioja, Biología, tomo I, 6ª ed, Editorial Porrúa, México, 1963.

BURGOA, Ignacio, Garantías Individuales, 32ª ed, Editorial Porrúa, México, 2001.

CANO VALLE, Fernando, Clonación Humana, Editorial UNAM, México, 2003.

ELIAS AZAR, Edgar, Personas y Bienes en el Derecho Civil Mexicano y artículos concordados, Editorial Porrúa, México, 1995.

FERNÁNDEZ DE LA TORRIENTE, Gaztón, ¿Cómo escribir correctamente una tesis? Grupo editorial Norma, Colombia, 1998.

FISCHEL, Alfred, Compendio de Embriología Humana, Editorial Nacional, México, 1951.

FITZFERALD, Embriología Humana, Traducido por Elsa Calleja Quevedo, Editorial El Manual Moderno, México, 1997.

GALINDO GARFIAS, Ignacio, Estudio de Derecho Civil, 16ª ed. Editorial Porrúa, México, 1997.

GALINDO GARFIAS, Ignacio, Derecho Civil Parte general Personas, Familia, 21ª ed. Editorial Porrúa, México, 2002.

HIB, José, Embriología Médica, 2ª ed, Editorial El Ateneo, Argentina, 1984.

HURTADO OLIVER, Xavier, ¿El derecho a la vida y a la muerte?, Editorial Porrúa, México, 1999.

IGLESIAS, Juan, Derecho Romano. Instituciones de Derecho Privado. 9ª ed, Editorial Ariel, España, 1989.

LANGMAN, Jan, T. W. Sadler, PH. D. Embriología Médica, 7ª ed. Editorial Médico Panamericana, ARGENTINA, 1996.

MASSINI, C. L., El Derecho a la vida, Ediciones Universidad de Navarra, España, 1998.

MASSINI, Giancarlo, Tras las huellas de la vida, Editorial Nardini, España, 1980.

MOORE, Keinth L., Embriología Básica, 3ª ed. Nueva Editorial Interamericana, México, 1990.

OLIVA, Rafael, Genoma Humano, Editorial Massa, España, 1996.

OPARIN, Alexander I., El Origen de la vida, Editores Unidos, México, 1992.

PEPPINO BARALE, Ana María, Instructivo para la presentación de trabajos de Investigación Documental. Editorial Porrúa, México, 1995.

PINA VERA, Rafael, Elementos del Derecho Civil Mexicano, Vol. IV, 8ª ed, Editorial Porrúa, México, 1997.

PINA VERA, Rafael, Derecho Civil Mexicano, Editorial Porrúa,, México, 1956.

ROJINA, Villegas, Derecho Civil Mexicano. Introducción y Personas, tomo 1, 5ª ed, Editorial Porrúa, México, 1986.

## HEMEROGRAFÍA

ANÁLES DE LA CATEDRA FRANCISCO SUAREZ, Coelho, Luis, Mensual, "Clonación Reproductiva y Clonación Terapéutica, Cuestiones Jurídicas." No. 36, España, 2002.

ANÁLISIS JURÍDICO, Hidalgo, Nidia, Mensual, "clonación Humana Perspectiva siglo XXI", vol. 1, No. 1, México, 1995.

BEBE A BORDO, INFOGEN, bimestral, "Medicamentos durante el Embarazo", No. 12, México, 2004.

CUADERNOS DE BIOÉTICA, Revista Trimestral de Cuestiones de Actualidad, Bergel, Salvador, "La clonación en seres humanos, aspectos éticos y jurídicos", Vol. IX, no. 33, España, 1998.

CUADERNOS DE BIOÉTICA, Revista Trimestral de Cuestiones de Actualidad, Quinto, Emilio, "Actitudes y Conocimientos del estudiante de Medicina sobre la Clonación", Vol. IX, No. 33, España, 1998.

CUADERNOS DE BIOÉTICA. Revista Trimestral de Cuestiones de Actualidad, Zimmer, Dieter, "Debate sobre la clonación." Vol.. IX, No.35, España, 1998.

CULTURA DEMOCRATICA, Bouchez, Ma. Raquel, Mensual, "Mas reflexiones en torno a la clonación, No. 7, México, 2002.

DERECHO Y OPINION, Puerto, Juan José, Mensual, "La Clonación, Ciencia, Ética y Derecho" No. 5, España, 1997.



DIÁLOGO, Grisolia, Santiago, Mensual, "La Declaración de Valencia, el genoma humano y la clonación." No. 23, México, 1998.

DIÁLOGO Gros Héctor, Mensual, "La clonación, los derechos humanos y el derecho Internacional, No 23, México, 1998.

DIÁLOGO, Lisker Rubén, Mensual, "Problemas de la clonación en humanos", No. 23, México, 1998.

DIÁLOGO, Revel, Michel, Mensual, "La Reproducción por Clonación; nuevo desafío para la ética genética", No. 23, México, 1998.

DIÁLOGO, Shapiro, Harold, Mensual, "La clonación de los seres humanos: Crónica de un ejercicio de 90 días en la ética y la práctica Profesional", No. 23, México, 1998.

EMBARAZO Y PARTO, Londoño, Daniel, Quincenal, "Vida en tu vientre", Año1, No. 2, México, 2003.

INVESTIGACIONES JURÍDICAS, León Diego, Semestral, "La clonación. Bioética y Derecho", No. 61, México, 1996.

MUY ESPECIAL, La revista mensual para saber más, Chisleanschi, Rodolfo, "Proyecto Genoma Humano", No. 10 México, 1994.

MUY INTERESANTE, La revista mensual para saber más, Coperias, Enrique, "Biotecnología, la última gran revolución", Año 18, No. 7, México, 1998.

MUY ESPECIAL, La revista mensual para saber más, Coperias, Enrique, "Genoma Humano", No. 27, México, 1998.

MUY INTERESANTE, La revista mensual para saber más, Sacristan, Alejandro, "Diez grandes preguntas de la Ciencia Moderna". Año XI, No. 5 México, 1993.

QUO, Peralta, Leonardo, Mensual, "Mitos y Realidades de la Clonación", No. 66, México, 2005.

REVISTA CHILENA DE DERECHO, Massini, Carlos, Trimestral, "Principios bioéticos absolutos, morales y el caso de la clonación humana". Vol. 28, No. 4, Chile, 2001

REVISTA DEL COLEGIO DE ABOGADOS DE PUERTO RICO, Silva, Pedro, Trimestral, "clonación humana", Vol. 61, No 3, Puerto Rico, 2000.

REVISTA DEL COLEGIO DE ABOGADOS DE PUERTO RICO, Silva , Pedro, Trimestral, "CLONACIÓN HUMANA Y Reproducción Asistida", Vol. 63, No. 3, Puerto Rico, 2002.

REVISTA DE DERECHO PUERTORRIQUEÑO, Maldonado, Celia, Trimestral, "Consideraciones éticas de la clonación humana", Vol. 41, No. 1, Puerto Rico, 2002.

TAPIA, Jopuve de la Barreda, Nicolás, Trimestral, "Clonación y manipulación de embriones humanos", Vol XIV, No. 74, España, 1994.

## CONSULTAS EN INTERNET

- 1.- <http://www.a.Abba.org.ar>.26/09/200
- 2.- <http://www.ads.recoletos.es/RealMedia/ads/click.lx>.14/01/200
- 3.- <http://www.arvo.net/includes/documento.php?IdDoc=5250&Id> 16/06/2002
- 4.- <http://www.biotech.bioética.org/tb28.htm>.15/06/2003
- 5.- <http://www.bioética.com.mx>.04/07/2004
- 6.- <http://www.Bioética.Org/././bioética/mono1htm>.18/08/2003
- 7.- <http://www.bioética.org./i20htm-97k>.07/01/2004
- 8.- <http://www.biomédicas.unam.mx/presenta-gaceta.asp?fecha=02/02/2005>
- 9.- <http://www.crónica.com.-mx>.04/07/2004
- 10.- <http://www.diariomédico.com>.04/07/2004
- 11.- <http://www.diariomédico.com/normativo/fcs>.07/01/2004
- 12.- <http://www.dramoyano.vistamédica.com/about.html>.18/12/2004
- 13.- <http://www.enigmasO.iespana.es/enigmasO/clonación1html>. 18/06/200
- 14.- <http://www.esuela.med.puc.cl/deptos/Bioética/publ/bioética/Manipulación.html>  
09/01/2004.
- 15.- <http://www.esuela.med.puc.cl/páginas/ArsMédica/ArsMédica1/09.Rodriguez..html>. 27/10/2003.
- 16.- <http://www.esteología.com/newpage290.htm>. 07/01/2004
- 17.- <http://www.fertilityworld.org/content/doc.809/es/version-1/doc.asp>.09/01/2004
- 18.- [http://www.iespana.es/revista-arbil\(73\)cast.htm](http://www.iespana.es/revista-arbil(73)cast.htm).27/10/2003
- 19.- <http://www.memberr.fortunecity.es/Kaildoc/clonación/queeslaclon.htm>.28/10/2003
- 20.- <http://www.munar.com.ar/futuro.htm>.18/06/2002
- 21.- <http://www.mx.Geocities.com./cabrales35/tecniclon.htm>27/10/2003
- 22.- <http://www.nih.gov/stemcell/primer.htm>.04/07/2004
- 23.- <http://www.notivida.com.ar>04/07/2004
- 24.- <http://www.pensamientocritico.org/dansou0903.htm>.18/06/2002

- 25.- <http://www.preparatec.mty.itesm.mx/monterrey>. 18/06/2002
- 26.- <http://www.ugr.es/~eiañez/biotecnología/clonacion.htm>1.28/10/2001
- 27.- <http://www.ugr.es/~eiañez/biotecnología/clonembrión.htm>. 29/10/2001
- 28.- <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnología/clonética.htm>.08/06/2001
- 29.- <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnología/clonreproetic.htm>. 28/10/2001
- 30.- <http://www.ugr.es/eiañez/biotecnología/ideal.htm>. 29/10/2001
- 31.- <http://www.vidahumana.org/vidafam/repro/clonación.html>. 28/10/2003
- 32.- <http://www.yoinflujo.com/artman/publish/article>. 12/08/2002
- 33.- <http://www.zamudio.bioética.or>.04/07/2004

## LEGISLACIÓN

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Ediciones Fiscales ISEF, México, 2005

Ley de Ciencia y Tecnología, Editorial SISTA, México, 2005

Ley General de Salud. Editorial SISTA, México, 2005

Ley de los Institutos Nacionales de Salud, Editorial SISTA, México, 2005.

Código Civil para el Distrito Federal. Editorial SISTA. México, 2005.

Código Civil Federal. Editorial SISTA. México, 2005

Código Penal para el Distrito Federal. Editorial SISTA, México, 2005

Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de la Disposición de Órganos, Tejidos y Cadáveres de seres humanos.

Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Control Sanitario de Productos y Servicios.

Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS EMBRIOLÓGICOS

**Amnios:** membrana de células avimentosas (planas) situada alrededor de los márgenes del epiblasto.

**Angioblasto:** células mesodérmicas que forman los vasos sanguíneos primitivos.

**Antro folicular:** cavidad en el interior del folículo ovárico.

**Aortas dorsales:** dos vasos embrionarios que unen al tronco arterioso con las arterias umbilicales.

**Arco hioideo:** segundo arco faríngeo.

**Arco mandibular:** primer arco faríngeo

**Arcos aórticos:** las arterias de los arcos faríngeos.

**Arcos faríngeos:** engrosamientos mesodérmicos en la pared de la faringe. Sus derivados incluyen componentes esquelético y muscular de la cara, mandíbula y laringe y faringe.

**Arcos neurales:** arcos mesenquimatosos que rodean al tubo neural.

**Arteria axial:** la arteria central en las yemas de las extremidades.

**Arterias y venas umbilicales:** vasos que unen la aorta dorsal a la placenta. Las arterias pares transportan sangre reducida, la vena (izquierda) regrea con sangre oxigenada.

**Blastocito:** embrión antes de su implantación formado por embrioblasto y trofoblasto.

**Blastómeros:** células producidas por segmentación del cigoto.

**Capas germinales:** el ectodermo, el endodermo y el mesodermo.

**Cariotipo:** constitución cromosómica de las células que se observa en frotis.

**Cartílagos paracordales:** cartílagos a lo largo del extremo dorsal de la notocorda que se incorporan a la porción bacilar del occipucio.

**Cartílagos precordales:** cartílagos embrionarios que rodean el cerebro anterior y forman la apófisis crista galli y la placa perpendicular del etmoides.

**Celoma embrionario:** cavidad serosa formada en el embrión que origina las cavidades pericárdica, pleural y peritoneal.

**Celoma extraembrionario:** cavidad que rodea al embrión en el interior de la vesícula coriónica.

**Celoma pericárdico:** porción del celoma embrionario que cabalga la línea media, rostral a la membrana oral y que origina la cavidad pericárdica.

**Celoma peritoneal:** porción de cada lado del celoma embrionario, caudal al nivel del tabique transversal que originará la cavidad peritoneal.

**Células germinales primordiales:** precursoras tempranas de los gametos.

**Células granulosas luteínicas:** células del cuerpo lúteo que secretan progesterona.

**Células neuroepiteliales:** células que forman la pared del tubo neural.

**Cigoto:** células diploides formadas por la unión del gameto masculino y femenino.

**Citotrofoblasto:** capa celular del trofoblasto.

**Cloaca:** porción terminal ciega del intestino caudal.

**Cordón umbilical:** conexión vascular entre el feto y la placenta.

**Corión:** el trofoblasto junto con el ectodermo extraembrionario subyacente

**Corona radiata:** células del cumulus oophorus que rodean al ovocito secundario después de la ovulación.

**Craneal:** que se dirige hacia la cabeza.

**Cresta gonadal:** cresta en la porción media del mesonefros; precursora de las gonadas.

**Cresta neural:** inicialmente es la cresta del pliegue neural; después, un cordón de epitelio ectodérmico dorsolateral al tubo neural.

**Cubierta citrofoblástica:** cubierta de trofoblasto que rodea a la vesícula coriónica.

**Cuerda neural:** precursor del extremo caudal del tubo neural.

**Cuerpo albicans:** cicatriz remanente del cuerpo lúteo.

**Cuerpos polares:** pequeñas células expulsadas del ovocito durante la meiosis.

**Dermatoma:** subdivisión de los somitas, forma la dermis de la piel.

**Determinación:** característica de las células y rudimentos de los órganos embrionarios de seguir una línea específica de diferenciación.

**Diferenciación:** giangios intracelulares durante el desarrollo normal que llevan a la aparición de nuevos tipos celulares.

**Disco embrionario:** es el embrión temprano de forma oval y posteriormente en forma de pera que tiene dos y después tres capas.

**Disco embrionario bilaminar:** disco compuesto por epiblasto e hipoblasto.

**Disco embrionario trilaminar:** placa en forma de disco compuesta por las tre capas germinales.

**Divertículo de Meckel:** una bolsa ciega que se proyecta desde el íleo, cerca de la unión ileocecal; es un remanente del conducto vitelino.

**Dorsal:** hacia la porción posterior del embrión.

**Ectodermo:** capa germinal que forma el sistema nervioso, así como la epidermis y sus derivados.

**Embriología:** estudio del desarrollo prenatal.

**Endodermo:** la capa germinal que forma el epitelio del intestino embrionario y sus derivados.

**Esclerotoma:** subdivisión de los somitas. Dos pares de somitas contribuyen cada blastema vertebral.

**Espacio perivitelino:** porción entre el ovocito y la zona pelúcida.

**Esplacnopleura:** término a menudo usado para el mesodermo esplácnico junto con endodermo subyacente.

**Estrato granuloso:** células epiteliales del folículo ovárico.

**Faringe embrionaria:** parte más rostral del intestino embrionario anterior rodeada los arcos faríngeos.

**Gastrulación:** proceso de invaginación que da como resultado la formación de tres capas germinales.



**Gemelos dicigóticos:** gemelos fraternos producidos por dos cigotos.

**Hemocitoblastos:** células madres hematopoyéticas

**Hernia fisiológica del intestino medio:** extrusión del intestino medio en el cordón umbilical durante las semanas quinta a la décima.

**Hipoblasto:** epitelio cuboidal por debajo del epiblasto.

**Implantación:** inclusión del blastocito en el endometrio.

**Islotes sanguíneos:** porciones de tejido hematopoyético en la pared del saco vitelino.

**Lagunas:** espacios llenos de sangre creados por erosión de los sinusoides maternos por el trofoblasto.

**Lanugo:** primera cubierta pilosa del cuerpo

**Línea primitiva:** zona lineal de migración celular a partir del epiblasto que forma el mesodermo y el endodermo embrionario.

**Membrana anal:** subdivisión dorsal de la membrana cloacal.

**Membrana bucofaringea:** término que denota la membrana oral.

**Membrana cloacal:** área de adhesión del ectodermo y endodermo, caudal a la línea primitiva.

**Membrana de Heuser:** membrana transitoria que rodea al saco vitelino primitivo.

**Membrana pleuroperitoneal:** cubierta del mesodermo somático, que se proyecta en interior del celoma opuesto al tabique transversal.

**Mesectodermo:** células mesenquimatosas derivadas de la cresta neural.

**Mesodermo:** capa media del disco embrionario trilaminar que forma el tejido conjuntivo, el sistema cardiovascular y los músculos estriado y liso.

**Mesodermo caudal:** el mesodermo embrionario caudal a la membrana cloacal.

**Mesodermo esplácnico:** porción de la placa dorsal del mesodermo medial al celoma embrionario.

**Mesodermo extraembrionario:** inicialmente se forma por células ramificadas derivadas del epiblasto que rellenan el celoma extraembrionario y forman el pedículo

de fijación y forman el tejido conjuntivo y los vasos sanguíneos de las vellosidades coriónicas terciarias.

**Mesodermo paraxial:** mesodermos embrionario a los lados de la notocorda que se segmenta para formar los somitas.

**Mesodermo somático:** porción del mesodermo de la placa lateral que se ubica a un lado del celoma embrionario.

**Miotoma:** subdivisión de un somita. Forman los músculos esqueléticos del tronco y los de la lengua.

**Neuroporos:** aberturas transitorias en cada uno de los extremos terminales del tubo neural.

**Neurulación:** proceso por el cual el tubo neural se forma a partir de la placa neural.

**Notocorda:** cilindroide que representa la extensión rostral del nodo primitivo.

**Ontogenia:** la historia completa del desarrollo de un individuo.

**Pedículo de fijación:** tallo del mesodermo extraembrionario que conecta al embrión y después forma el cordón umbilical.

**Peridermo:** capa superficial del ectodermo superficial que es reemplazada por la epidermis.

**Placa corial:** superficie del corion en el lado fetal de la placenta y que contiene las ramas de los vasos umbilicales.

**Placa neural:** engrosamiento ectodérmico en forma de suela de zapato en el piso del saco amniótico que origina el sistema nervioso.

**Placa notocordal:** extensión rostral cilindroide de la línea primitiva que se incorpora transitoriamente en el interior del endodermo.

**Placa precordal:** endodermo engrosado rostral al proceso notocordal: se convierte en parte de la membrana bucal.

**Placenta:** órgano de intercambio gaseoso y metabólico fetomaterno.

**Placoda del cristalino:** precursor ectodérmico de la vesícula del cristalino.

**Placoda ótica:** porción del ectodermo engrosado a los lados del cerebro posterior que es el primordio del otocisto.

**Placodas:** engrosamientos de la superficie craneal del ectodermo; sus derivados incluyen el cristalino, laberinto membranoso y las células ganglionares sensoriales de los nervios craneales.

**Plegamiento:** formación de los pliegues cervical, caudal y lateral del cuerpo.

**Primer cuerpo polar:** célula desechada después de la primera división meiótica.

**Primitivo:** lo que se forma más tempranamente.

**Pronúcleo :** núcleo haploide.

**Reacción acrosómica:** liberación del contenido acrosomal durante la penetración de la corona radita por el espermatozoide.

**Saco amniótico:** vesícula formada por el amnios y el epiblasto que envuelve al embrión después de que termina el plegamiento de su cuerpo.

**Saco aórtico:** extremo distal expandido del tronco arterioso.

**Saco coriónico:** vesícula coriónica.

**Saco vitelino:** cavidad cubierta por endodermo formada a partir del saco vitelino primitivo.

**Somatopleura:** término usado a menudo para el mesodermo somático junto con el ectodermo que lo recubre.

**Somitas:** bloques celulares segmentarios formados a partir del mesodermo paraxial.

**Surco de segmentación:** surco que rodea el ecuador del cigoto, durante la primera división de segmentación.

**Surco neural:** surco en el medio de los dos pliegues neurales.

**Surco Óptico:** surco de la pared lateral del diencefalo que está tapizado del neuroectodermo que forma la retina.

**Surco uretral:** precursor de la uretra esponjosa en los varones y del vestíbulo en las mujeres.

**Tubérculo impar:** rudimiento mediano de la lengua.

**Tubo neural:** tubo ectodérmico que resulta de la unión de los dos pliegues neurales y que forma el sistema nervioso.

**Vello:** cubierta de pelo que reemplaza al lanugo después del nacimiento.

**Vellosidad coriónica:** vellosidad placentaria que contiene vasos sanguíneos.

**Vellosidad de anclaje:** vellosidad unida a la placa basal.

**Vellosidad Intermedia:** ramas primarias de las vellosidades de anclaje.

**Ventral:** hacia el frente; es el equivalente de "anterior" en la anatomía del laberinto.

**Vesícula coriónica:** el producto de la concepción recién implantado.

**Vesícula del cristalino:** esfera perforada que se forma a partir de la placoda del cristalino.

**Vesícula óptica:** vesícula formada por el neurotelio que tapiza el surco óptico y origina la retina.

**Zona pelúcida:** capa hialina alrededor del ovocito.

**Zona ventricular:** zona mitótica de las células neuroepiteliales junto al canal neural.