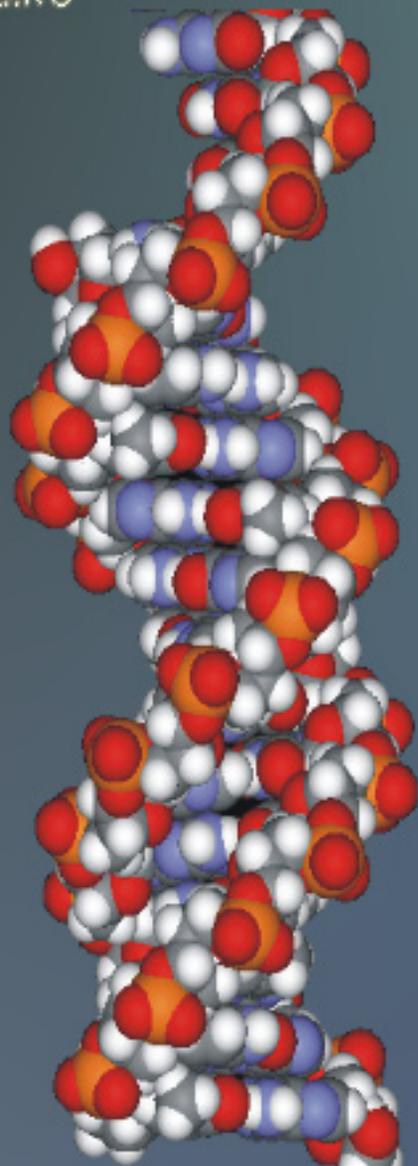


Quórum

Legislativo



Centro de Estudios de Derecho e
Investigaciones Parlamentarias

86

JULIO - SEPTIEMBRE 2006

Presidente de la Cámara de Diputados

Dip. Jorge Zermeño Infante

Junta de Coordinación Política

Presidente

Dip. Emilio Gamboa Patrón

Integrantes

Dip. Héctor Larios Córdova

Dip. Javier González Garza

Dip. Gloria Lavara Mejía

Dip. Alejandro Chanona Burguete

Dip. Miguel Ángel Jiménez Rodríguez

Dip. Aída Marina Arvizú Rivas

Secretario General

Dr. Guillermo Javier Haro Bélchez

Secretario Interino

De Servicios Parlamentarios

Lic. Emilio Suárez Licona

**Secretario de Servicios Administrativos
Y Financieros**

Lic. Rodolfo Noble San Román

**Director General del Centro de
Estudios de Derecho e
Investigaciones Parlamentarias**

Dr. Alfredo Salgado Loyo

Coordinación y Revisión Editorial

Lic. Juan Manuel Escuadra Díaz

Lic. Luís Alfonso Camacho González

Lic. Gustavo Moreno Sánchez

Portada y Diseño Interior

Humberto Ayala López

Imagen portada cortesía de:

Image courtesy of Accelrys, www.accelrys.com





¶EL CONTENIDO DE LOS ARTÍCULOS, ASI COMO SUS TÍTULOS Y, EN SU CASO, FOTOGRAFÍAS Y GRÁFICOS UTILIZADOS, SON RESPONSABILIDAD DEL AUTOR, LO CUAL NO REFLEJA NECESARIAMENTE EL CRITERIO EDITORIAL.

Índice

Pág.

Editorial	13
CLONACIÓN HUMANA. DIVERSAS APRECIACIONES Y PROPUESTAS DE REGULACION	15
Juan Manuel Hernández Licona	
Introducción	17
1.1 Células diferenciadas y células indiferenciadas	19
1.2 Células germinales o gametos	19
1.3 Células somáticas	20
1.4 Células troncales (también denominadas células madre, células estaminales, células seminales, tallo)	20
1.5 Células troncales totipotentes	21
1.6 Células troncales pluripotentes	21
1.7 Células troncales multipotentes	22
1.8 Cigoto	22
1.9 Clon	23
1.10 Clonación	23
1.11 Clonación terapéutica	25
1.12 Clonación reproductiva	25
1.13 Clonación verdadera	25
1.14 Clonado	25
1.15 Clonar	25
1.16 Clónico	25
1.17 Diploide y haploide	26
1.18 División embrionaria o partición o gemelación	26
1.19 Embrión	26
1.20 Embriones supernumerarios	26
1.21 Eugenesia	26
1.22 Fecundación	27
1.23 Feto	27
1.24 Mitocondria	28
1.25 Preembrión	28
1.26 Reproducción asexual	28
1.27 Reproducción sexual	28
1.28 Proceso de diferenciación	29
1.29 Transferencia nuclear	29

CAPITULO SEGUNDO.	31
EL EMBRIÓN HUMANO Y LAS CÉLULAS MADRE	31
2.1 Diversas posturas en torno al embrión humano	31
2.1.1 El embrión humano tiene la misma calidad que un ser humano nacido	31
2.1.2 El embrión humano no es igual a un ser humano nacido	33
2.1.3 El embrión humano creado con fines reproductivos, y el generado con fines terapéuticos tienen calidades distintas	34
2.1.4 El embrión humano creado con fines reproductivos, y el generado con fines terapéuticos son iguales	35
2.1.5 El embrión humano no es igual a un ser humano nacido, pero debe concedérsele una status mayor que a las demás células	36
2.1.6 Protección del embrión humano según la etapa de desarrollo en que se encuentra	36
2.1.7 El embrión humano puede o no estar protegido, según el criterio sobre el momento en que inicia la vida	37
2.1.8 Opinión personal	38
2.2 El embrión humano y los derechos humanos	40
2.2.1 Los Derechos Humanos	41
2.2.2 Los derechos humanos son universales e inalienables	42
2.2.3 Momento a partir del cual se goza de los derechos humanos	42
2.2.4 El embrión humano como sujeto titular de los derechos humanos	44
2.2.5 Opinión personal	46
2.3 Argumentos a favor y en contra de la investigación con embriones humanos. Una alternativa viable	47
2.3.1 Argumentos a favor de la investigación con embriones humanos	47
2.3.2 Argumentos en contra de la investigación con embriones humanos	50
2.3.3 Investigación con embriones humanos. Una alternativa viable	51
2.4 Las células madre	53
2.4.1 Clases de células madre	55
2.4.2 Localización de las células madre	55
2.4.3 Últimos descubrimientos relacionados con el uso de células madre provenientes de un tejido adulto específico	56
2.4.4 Argumentos a favor de efectuar investigaciones con células madre	57
2.4.5 Argumentos en contra de efectuar investigaciones con células madre. Una alternativa viable	59
2.4.6 Opinión personal	60
CAPITULO TERCERO.	61
LA CLONACIÓN HUMANA	61
3.1 Antecedentes de la clonación	61
3.2 Métodos de clonación humana	64
3.2.1 Transferencia nuclear	64
3.2.2 División gemelar	66
3.3 Finalidades de la clonación humana	66

3.3.1 Clonación con fines de terapéuticos o de investigación o experimental	66
3.3.1.1 Clonación con fines terapéuticos mediante división gemelar	67
3.3.1.2 Clonación con fines terapéuticos mediante transferencia de núcleo	68
3.3.1.2.1 Embriones humanos genéticamente casi idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear	68
3.3.1.2.2 Embriones humanos genéticamente idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear	69
3.3.2 Clonación con fines reproductivos	69
3.3.2.1 Clonación con fines reproductivos mediante división gemelar	70
3.3.2.2 Clonación con fines reproductivos mediante transferencia de núcleo	70
3.3.2.2.1 Seres humanos genéticamente casi idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear	71
3.3.2.2.2 Seres humanos genéticamente idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear	71
3.4 Razones para efectuar la clonación de seres humanos con fines reproductivos	72
3.4.1 Para procrear a un hijo	72
3.4.2 Para tener una fuente de refacciones	73
3.4.3 Para revivir a un personaje destacado por sus logros para la humanidad	73
3.4.4 Para procrear individuos selectos por sus aptitudes físicas, por su raza o creencia	74
3.4.5 Para procrear el doble de un difunto	74
3.5 Argumentos en contra y a favor de la clonación con fines reproductivos	75
3.5.1 Argumentos en contra de la clonación con fines reproductivos	75
3.5.1.1 Objeciones científicas	75
3.5.1.2 Objeciones éticas	79
3.5.1.3 Objeciones religiosas	84
3.5.1.4 Objeciones sociales	85
3.5.1.5 Objeciones basadas en que la carga genética no es un objeto de libre disposición de su titular, ni de terceras personas	89
3.5.1.6 Objeciones basadas en que la clonación reproductiva conlleva problemas de filiación	91
3.5.2 Argumentos a favor de la clonación con fines reproductivos	93
3.6 Argumentos en contra y a favor de la clonación con fines terapéuticos	94
3.6.1 Argumentos en contra de la clonación con fines terapéuticos	94
3.6.1.1 Objeciones científicas	94
3.6.1.2 Objeciones éticas	95
3.6.1.3 Objeciones religiosas	95
3.6.1.4 Objeciones económicas	96
3.6.2 Argumentos a favor de la clonación con fines terapéuticos	97
3.6.2.1 La clonación terapéutica mejorará la calidad de vida de personas que requieran de trasplantes, pues permitirá la obtención de órganos, tejidos y células compatibles	97

3.6.2.2 La clonación terapéutica ayudará al tratamiento de múltiples padecimientos	98
3.6.2.3 La clonación terapéutica estimulará la rentabilidad económica	99
3.6.2.4 Regular la clonación terapéutica evitará la probable aparición de un mercado negro de órganos	99
3.6.2.5 Otras ventajas científicas de la clonación terapéutica	99
CAPITULO CUARTO.	
PANORAMA JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL DE CLONACIÓN HUMANA	101
4.1 Panorama jurídico de la clonación humana en la legislación de diversos países	101
4.1.1 Argentina	102
4.1.2 Alemania	102
4.1.3 Bélgica	103
4.1.4 Colombia	103
4.1.5 Dinamarca	103
4.1.6 Estados Unidos de Norte América	104
4.1.7 España	106
4.1.8 Finlandia	107
4.1.9 Francia	107
4.1.10 Israel	107
4.1.11 Italia	108
4.1.12 Japón	108
4.1.13 Noruega	108
4.1.14 Portugal	108
4.1.15 Reino Unido	109
4.1.16 Suiza	109
4.1.17 Propuestas de regulación	109
4.2 Panorama jurídico de la clonación humana en el ámbito de diversos organismos internacionales	110
4.2.1 Parlamento Europeo	110
4.2.1.1 Resolución sobre la clonación del embrión humano, de 28 de octubre de 1993	110
4.2.1.2 Resolución del Parlamento Europeo sobre la clonación de animales y seres humanos, de 12 de marzo de 1997	111
4.2.1.3 Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana con respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina), de 4 de abril de 1997	111
4.2.1.4 Protocolo adicional al Convenio de Oviedo, de 6 de noviembre de 1997	111

4.2.1.5 Informe explicativo al Protocolo Adicional al Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana en relación con la Aplicación de la Biología y la Medicina, sobre la Prohibición de Clonar Seres Humanos	112
4.2.1.6 Resolución del Parlamento Europeo sobre la clonación humana, del 15 de enero de 1999	113
4.2.1.7 Resolución del 7 de septiembre de 2000	113
4.2.1.8 Constitución Europea	114
4.2.2 Organización de las Naciones Unidas	115
4.2.3 Organización Mundial de la Salud	117
4.3 Panorama jurídico de la clonación humana en México	117
4.3.1 Ámbito Federal	117
4.3.2 Ámbito Local	120
4.3.2.1 Distrito Federal	120
4.3.2.2 Chiapas	121
4.3.2.3 Estado de México	122
4.3.2.4 Coahuila de Zaragoza	123
4.3.3 Opinión doctrinal en torno a la falta de regulación federal de la clonación humana en México	124
CAPITULO QUINTO.	
PROPUESTA DE REGULACIÓN JURÍDICA	127
DE LA CLONACIÓN HUMANA	
5.1 Propuesta de regulación jurídica de la clonación humana con fines reproductivos	127
5.2 Propuesta de regulación jurídica de la clonación humana con fines terapéuticos	129
PROCEDIMIENTO LEGISLATIVO EN	
MÉXICO A TRAVÉS DE SU HISTORIA	139
Gonzalo Santiago Campos	
I. Preliminar.	141
II. Procedimiento legislativo.	142
A. Iniciativa.	145
B. Discusión.	146
C. Aprobación o rechazo.	149
D. Sanción.	151
E. Promulgación.	153
F. Publicación.	155
G. Inicio de vigencia.	156
III. Desarrollo del Procedimiento legislativo.	157
A. Constitución Política de la Monarquía Española (1812).	157
B. Decreto constitucional para la Libertad de la América Mexicana (Apatzingán, 1814).	160

C. Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos (1824).	162
D. Bases y Leyes Constitucionales de la República Mexicana (1836).	165
E. Bases Orgánicas de la República Mexicana (1843).	168
F. Constitución Federal de los Estados Unidos Mexicanos (1857).	169
G. Reformas de 1874.	175
H. Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (1897)	176
IV. Colofón.	178
Fuentes de consulta.	179

PROTECCION DE DATOS PERSONALES

Juan Carlos Cervantes Gómez	181
Introducción	183
I. Datos personales	185
1. Definición	186
2. La protección de datos personales en contraposición a otros derechos.	188
3. Rectificación	189
4. Actualización	190
a. Derecho al olvido	191
b. Datos crediticios.	192
5. Habeas Data	193
II. Regulación de la protección de datos personales	194
1. Constitucional	194
2. Legal	196
a. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental	197
3. Local	199
III. Regulación de pruebas de para obtener información genética	200
1. En materia penal	201
2. En materia civil	201
IV. Propuestas de reforma en materia de protección de datos	204

COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE

Juan Ramirez Marín	211
Introducción	213
I. Órbita	213
II. Leyes de Newton	214
III. Tipos de órbitas	215
III.1. Órbita geoestacionaria	216

III.2. Período e inclinación orbital	218
IV. Historia satelital	218
V. Un satélite	222
VI. Tipos de satélites	223
VI.1. Satélites de órbita geoestacionaria	226
VI.2. Puesta en órbita de un satélite geoestacionario	231
VII. Anatomía satelital	232
VIII. Sistema de comunicación vía satélite	236
VIII.1. Bandas de frecuencia utilizadas por satélite	237
VIII.2. Modelos de enlace de un sistema satelital	238
VIII.3. Patrones orbitales	242
VIII.4. Orientación satelital	243
IX. Estaciones terrenas	244
X. Marco Jurídico	246
X.1. Regulaciones de UIT	246
X.2. Notificaciones a UIT	247
X.3. Artículo 28 Constitucional	248
X.4. Ley Federal de Telecomunicaciones	248
X.5. Reglamento de Comunicación vía Satélite	250
XI. Comentarios finales	270
XII. Bibliografía	274
Anexo	277

Prosiguiendo con el cumplimiento del Programa de Trabajo aprobado, el Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias (CEDIP) presenta el número 86 de la Revista Quórum Legislativo, justamente en este segundo semestre del año que se entronca con la parte final del tercer y último año del ejercicio constitucional de la LIX Legislatura de esta Cámara de Diputados al Congreso de la Unión –a la cual este Centro de Estudios institucionalmente le agradece el aprecio y apoyo brindados- saludando, con la misma institucionalidad, el comienzo de la LX Legislatura, avizorando toda clase de éxitos para sus Diputados miembros que tienen frente a sí, desde este Poder Legislativo Federal, el reto formidable de perpetuarlo como la más grande asamblea constitucional y deliberante del pueblo, y asegurar que la legislación federal mexicana perdure y se renueve en condiciones de certeza y actualidad para promover los ideales de los mexicanos y la eficacia de las instituciones republicanas.

Los cuatro temas que se presentan en esta ocasión son: **La clonación humana; Procedimiento legislativo en México a través de su historia; Protección de datos personales, diversas apreciaciones y propuesta de regulación y, Comunicación vía satélite.**

Estos temas actualmente forman parte de un marcado interés social que desde luego han recogido los diputados y el tercero en lo particular constituye parte de la amplia Agenda Legislativa vigente en ambas Cámaras del Congreso, por cuanto se inscribe en los trabajos que cada una de ellas ha venido desarrollando en torno a la actualización de la Ley Orgánica del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos y su Reglamento.

Por lo que toca al estudio **La clonación humana. Diversas apreciaciones y propuesta de regulación**, aparece en primer lugar una descripción general sobre los aspectos de carácter científico del tema, concretándose inmediatamente después al ámbito del fenómeno de la reproducción humana. Enseguida, el documento contiene un ensayo acerca de las argumentaciones de los especialistas en diferentes disciplinas en torno a las bases éticas para la exploración del embrión humano con fines distintos a los terapéuticos o de investigación. Asimismo, se describen los diferentes antecedentes, métodos y razones para llevar a cabo la clonación humana, cerrándose el estudio con una panorámica de la situación jurídica nacional e internacional al respecto.

El trabajo relativo al **Procedimiento Legislativo en México a través de su historia** nos ofrece una descripción concreta respecto de las fases del

proceso legislativo federal, acompañada de una síntesis conceptual del tema a través de las opiniones de diferentes especialistas. De igual forma, se presenta una revisión de la regulación aplicable al proceso legislativo federal a lo largo del constitucionalismo mexicano, hasta la expedición de la Constitución de 1857 y la restauración del Senado en 1874, con lo que el lector tendrá a la mano una fuente adicional de consulta histórico-jurídica sobre este tema, que además es fundamental dentro del quehacer legislativo.

En esa virtud, en el trabajo **Protección de datos personales** se describe cómo es que el fenómeno de la explosión tecnológica y científica contemporáneas ha trascendido a la esfera de la seguridad jurídica de las personas por cuanto a su derecho fundamental a la confidencialidad de la información que genera su individualidad, toda vez que con el surgimiento de un sinnúmero de “bancos de datos” que registran sus más variadas actividades, ese derecho está amenazado. De igual forma, se hace un repaso del tema en sus definiciones teóricas y a la luz de diferentes ordenamientos legales vigentes en que hay alguna incipiente regulación sobre el tema, terminando el trabajo con algunas propuestas legislativas sobre este particular.

En lo referente al trabajo **Comunicación vía satélite**, figuran en primer término sendos capítulos destinados a posicionar el tema desde los puntos de vista teórico y científico, desde los tiempos más remotos hasta la actualidad, para arribar luego a una visión general sobre los pormenores técnicos que subyacen en el fondo de las discusiones sobre este tema en los diferentes ámbitos de interés. También, se incluye una descripción general en torno a la situación jurídica prevaleciente, tanto en el orden interno nacional como en el terreno internacional, en donde el autor vacía algunas consideraciones de diversa índole que permiten apreciar justamente la dimensión de la complejidad del debate que han sostenido sobre este tema tanto los representantes de la industria de las telecomunicaciones, como las autoridades del ramo y especialistas externos.

De acuerdo con todo lo anterior, el CEDIP confía en que los temas incluidos en este número sean del interés de nuestros lectores y particularmente hago patente el reconocimiento al esfuerzo de los investigadores participantes.

Palacio Legislativo Federal, agosto de 2006.

DR. ALFREDO SALGADO LOYO
DIRECTOR GENERAL.

CLONACIÓN HUMANA. DIVERSAS APRECIACIONES Y PROPUESTAS DE REGULACION

***Juan Manuel Hernández Licona**

* Licenciado en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México, (ENEP Aragón) Investigador “B” del Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias.

INTRODUCCIÓN

Los avances de la investigación científica indudablemente han traído grandes beneficios para la humanidad, tales como las prácticas higiénicas, la vacunación, la cirugía, los antibióticos, etc., mismos que un inicio fueron rechazados por ser antinaturales, pero que en la actualidad son aceptados y considerados como normales. La clonación humana es uno de los descubrimientos científicos de mayor impacto en los últimos años, que brinda beneficios de dos clases: reproductivos y terapéuticos.

Los beneficios reproductivos que la clonación humana ofrece a la sociedad, consisten en la posibilidad de procrear seres humanos idénticos o casi idénticos a otros vivos o muertos, sin necesidad de llevar a cabo la fecundación del óvulo con el espermatozoide. Con esta técnica, la ciencia desvinculó la sexualidad de la reproducción, de manera que la generación ya no se debe, necesariamente, a la unión fisiológica del hombre y la mujer.

Por otro lado, los beneficios terapéuticos que la clonación humana promete a la sociedad, consisten en nuevos tratamientos para enfermedades graves como el Parkinson, Leucemia, Hepatitis, Cáncer, etc.; y también para la obtención de células, tejidos u órganos compatibles con el paciente que requiere de un trasplante.

Ahora bien, los beneficios reproductivos y terapéuticos de la clonación humana, requieren de la manipulación de embriones humanos y de las células madre que se extraigan de éstos, situaciones que han generado gran polémica desde diversas perspectivas, como la científica, ética, económica, social, etc., toda vez que la clonación humana, en algunos casos, supone la muerte del embrión humano, y al respecto, hay quienes opinan que dicho organismo tiene a misma calidad de una persona nacida y por tanto, los mismo derechos y protección, de tal manera que se oponen a dicho procedimiento.

Así las cosas, con la finalidad de realizar un análisis pormenorizado sobre el tema de la clonación humana y presentar una propuesta de regulación jurídica, se elaboró un índice compuesto de cinco capítulos, como en seguida se describen.

El capítulo primero se integra con diversos conceptos fundamentales en materia de clonación humana, que son necesarios que el lector tenga a la mano para comprender mejor el tema de la clonación humana, en atención a la complejidad técnica que representa.

El capítulo segundo analiza ampliamente diversos aspectos sobre el embrión humano y las células troncales, ya que son dos organismos

indispensables en la aplicación de la clonación humana. Asimismo, se esgrimen opiniones personales respecto a la investigación con embriones humanos y con las células madre.

Por lo que hace al embrión humano, se estudian diversas posturas, tales como si tiene o no la misma calidad que un ser humano nacido, o si tiene un valor menor a un ser humano, pero mayor a otras células, etc.; así también, si se considera la relación que guarda con los derechos humanos; y argumentos a favor y en contra de la investigación científica practicada sobre ellos.

En relación a las células madre, se desglosan las clases de células madre que existen; el lugar en que se localizan; los últimos descubrimientos relacionados con su uso; y argumentos a favor y en contra de la investigación científica practicada en ellas.

El capítulo tercero entra de lleno al tema de la clonación humana. En éste, se analizan sus antecedentes; los métodos para efectuarla; sus fines reproductivos y terapéuticos; los supuestos en que pueden obtenerse embriones y seres humanos idénticos o casi idénticos; las razones para practicar la clonación reproductiva; así como argumentos a favor y en contra tanto de la clonación humana terapéutica como de la reproductiva.

El capítulo cuarto analiza el panorama jurídico internacional y nacional de la clonación humana. En el ámbito internacional, incluye la postura de diversos países y de organismos internacionales. Por lo que hace al ámbito nacional, se estudia tanto la legislación federal como la legislación de los Estados de la República, que prevén la figura jurídica de la clonación humana.

El capítulo quinto, y último, contiene una propuesta de regulación jurídica sobre la clonación humana.

CAPÍTULO PRIMERO

CONCEPTOS FUNDAMENTALES EN MATERIA DE CLONACIÓN HUMANA

La clonación humana es un tema de actualidad que está íntimamente relacionado con la investigación científica. Para comprenderlo mejor, es indispensable tener a la mano conocimientos generales de ciertas acepciones que faciliten su consulta rápida, cuando así sea requerido por el lector; sin que ello sea óbice para que sean tratados con mayor profundidad en capítulos posteriores.

1.1 Células diferenciadas y células indiferenciadas

Las células diferenciadas son aquellas células que tienen una función específica en el organismo, tales como las células de la sangre, de huesos, del cerebro, etc.¹

Por el contrario, las células indiferenciadas son aquellas que todavía no desarrollan hacia una función específica del organismo.

1.2 Células germinales o gametos

Las células germinales son propiamente las células reproductoras de los organismos, es decir, el ovulo y el espermatozoide. Se denominan haploides toda vez que poseen solo un juego genético compuesto de 23 cromosomas². Una vez que se fusionan forman un cigoto o huevo, el cual tendrá el resultado de la suma genéticas de las células germinales, es decir, tendrá 46 cromosomas que constituyen la carga genética completa de un organismo, completamente original, única y distinta a los genes de sus progenitores. Cabe comentar que en la reproducción asexual los organismos son genéticamente idénticos, pues la herencia genética transmitida al nuevo ser es igual a la de su progenitor.³

¹ Biotecnología, García Noguera Noelia, Aspectos legales de la Biotecnología. Véase en la página web www.portaley.com/biotecnología/bio5.shtml

² Saruwatari Zavala, Garbiñe, “Aspectos jurídicos a considerar con respecto a la clonación humana. Marco regulatorio internacional y nacional”, *Revista de Investigaciones Jurídicas*, Escuela Libre de Derecho, año 27, número 27, 2003, México, p. 470

³ Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida”, *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*, volumen 63, número 3, julio a septiembre de 2002, Puerto Rico, p. 150 y 151

Para Pedro F. Silva Ruiz, las células germinales son las células sexuales maduras de constitución cromosómica haploide, capaces de fusionarse con otras células de origen similar, pero de sexo opuesto, para dar lugar al cigoto.⁴

Conforme al artículo 114 de la Ley General de Salud, las células germinales son las células reproductoras masculinas y femeninas capaces de dar origen a un embrión.

1.3 Células somáticas

Son aquellas células no reproductoras que poseen íntegro el código genético específico del individuo y que, aunque son capaces de dividirse, no pueden engendrar un ser humano. Se denominan diploides puesto que están compuestas por 46 cromosomas.⁵

Cabe agregar que las células somáticas de los organismos superiores (entiéndase como organismo superior a un ser humano nacido) se integran por dos compartimientos: el núcleo y el citoplasma. El núcleo contiene el ADN (ácido desoxirribonucleico) que es portador de los genes del ser humano; y el citoplasma, es el medio que rodea al núcleo.⁶

1.4 Células troncales (también denominadas células madre, células estaminales, células seminales, tallo)

Son células indiferenciadas pues aún no tienen la especialización de las células responsables del funcionamiento de los órganos o tejidos.⁷ Tienen la capacidad de renovarse a sí mismas por mitosis y constituyen la fuente de todas las células del cuerpo.⁸

Para la Directora del Centro de Estudios sobre Genética y Derecho de la Universidad Externado de Colombia en Bogotá, Emilssen González

⁴ Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana”, *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*, volumen 61, número 3, julio a septiembre de 2000, Puerto Rico, p. 116

⁵ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 470

⁶ Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida”, *Op. Cit.*, p. 147

⁷ Covarrubias Robles, Luis, “El debate sobre la clonación y las células troncales”, *Este País. Tendencias y opinión.*, Revista mensual, noviembre 2005, número 176, México, Distrito Federal, p. 66 y 67

⁸ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Células troncales. Aspectos científicos-filosóficos y jurídicos*, Coordinadora Brena Sesma, Ingrid, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie de estudios jurídicos número 83, 2005, p. 89.

de Cancino, las células madre son aquellas que aún no están diferenciadas y que conservan su totipotencialidad.⁹

Asimismo, Stella Maris Martínez indica que las células troncales son aquellas que tienen la capacidad, no solo de auto regenerarse, sino también de generar una progenie celular diferenciada.¹⁰

Estas células tienen un gran potencial terapéutico en el área de reemplazo celular y producción de tejidos de la medicina regenerativa.¹¹ Los científicos han señalado que la preferencia de llevar a cabo investigaciones con estas células, a diferencia de las células animales, radica en que son fáciles de cultivar y mantener en estado indiferenciado, además que se han establecido procedimientos para manejar su material genético, sin que se afecte su capacidad de diferenciación.

Es de agregar que se han creado métodos de diferenciación específica, que posiblemente desencadenen en diversos procedimientos eficaces para cada tipo celular del organismo, es decir, procesos que permitan manipular las células troncales para desarrollarlas en células, tejidos u órganos específicos.¹²

Las células troncales se dividen en tres clases: totipotentes, pluripotentes y multipotentes.

1.5 Células troncales totipotentes

Son células capaces de reproducir cualquier clase de célula, tejido del cuerpo (incluyendo la placenta), e inclusive de multiplicarse y diferenciarse hasta desarrollar un individuo completo.¹³

Pueden encontrarse durante las primeras 4 divisiones del cigoto después de la transferencia nuclear de célula somática.¹⁴

1.6 Células troncales pluripotentes

⁹ González de Cansino, Emilssen, “Utilización de células madre, realidades y perspectivas jurídicas”, *Células troncales. Aspectos científicos-filosóficos y jurídicos*, Coordinadora Brena Sesma, Ingrid, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie de estudios jurídicos número 83, 2005, p. 101

¹⁰ Martínez, Stella Maris, “Derecho a la vida vs Derecho a una determinada calidad humana. Reflexiones sobre la clonación humana”, *Revista de Derecho y Genoma Humano*, número 18, enero a junio de 2003, Universidad de Deusto, Universidad del país Vasco/EHU, España, p. 78

¹¹ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Op. Cit.*, p. 90.

¹² Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, pp. 66 y 67

¹³ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 79

¹⁴ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Op. Cit.*, p. 89.

Son células capaces de auto renovarse y de producir todo tipo de célula o tejido del cuerpo, a excepción de membranas y tejidos extra embrionarios necesarios para el proceso de gestación (no producen la placenta), por lo que, a diferencia de las totipotentes, no pueden generar a un ser humano.¹⁵

Se desarrollan desde la quinta hasta la novena división celular. Pueden obtenerse del blastocisto producido mediante fertilización in vitro, o bien, como resultado de la clonación realizada por transferencia nuclear de una célula somática a un óvulo enucleado.¹⁶

Cabe mencionar que hay investigadores que proponen utilizar éstas células para el tratamiento de enfermedades como el Alzheimer, el Parkinson y enfermedades del miocardio o lesiones medulares, y también para la obtención de tejidos u órganos para trasplante.¹⁷

1.7 Células troncales multipotentes

Son células que se desarrollan a partir de la décima división celular, cuya versatilidad para diferenciarse disminuye, siendo aptas para reproducir solo algunas clases de células y tejidos del cuerpo.¹⁸ Se pueden encontrar en la médula ósea de humanos adultos.¹⁹

De acuerdo con Stella Maris Martínez, tienen una limitada capacidad de reactivar su programa genético, que, debidamente estimuladas, logran evolucionar en algunas células diferenciadas.²⁰

1.8 Cigoto

Es un organismo que se genera con la fusión de las células germinales (óvulo y espermatozoide). Cuenta con la totalidad de la dotación genética, siendo para los humanos 46 cromosomas, de los cuales 23 son aportados por el óvulo y otros 23 por el espermatozoide.

¹⁵ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 79

¹⁶ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Op. Cit.*, p. 89.

¹⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 99

¹⁸ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, Aborto y Eutanasia, en *Diálogo Político*, publicación trimestral de la Honrad-Adenaver-Stiftung A.C., Año XXII, número 2, Junio, 2005, Buenos Aires, Argentina, p. 33.

¹⁹ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Op. Cit.*, p. 89.

²⁰ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 79

1.9 Clon

El término clon es una palabra de origen griego que se utilizaba en Botánica para aludir al retoño de una especie vegetal, obtenido por sistema de gajos, genéticamente idéntico a la planta de la que se originó.²¹ Desde hace unos años se ha empleado para designar al organismo que es una copia idéntica de otro organismo.²²

Asimismo, se utiliza para referirse al conjunto de individuos de idéntica constitución genética que proceden de un mismo individuo mediante multiplicación asexual, siendo iguales entre sí y al individuo del que proceden.²³

Al respecto, el diccionario de la Real Academia Española contiene dos connotaciones de la palabra clon. La primera entendida como el *“conjunto de células u organismos genéticamente idénticos, originado por reproducción asexual a partir de una única célula u organismo o por división artificial de estados embrionarios iniciales.”* Y la segunda, concebida como el *“conjunto de fragmentos idénticos de ácido desoxirribonucleico obtenidos a partir de una misma secuencia original”*²⁴

1.10 Clonación

Significa crear a un ser vivo idéntico a otro, a partir de una célula del individuo original.²⁵ Existe de manera natural y espontánea, tanto en organismos que se reproducen sexualmente como en aquellos que se reproducen asexualmente.

En el caso de la reproducción sexual, la clonación se produce cuando el cigoto se divide y da lugar a gemelos idénticos, también llamados gemelos monocigóticos, que son casos que se presentan con poca frecuencia.

En cambio, en la reproducción asexual²⁶ los seres vivos siempre surgen de una partición entre ellos mismos, sin que se sea necesaria la existencia de

²¹ *Idem*; p. 80

²² Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

²³ Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida” *Op. Cit.*, p. 146

²⁴ Véase el diccionario de la Real Academia Española en la página web: www.rae.es

²⁵ Biotecnología, García Noguera Noelia, Aspectos legales de la Biotecnología. Véase en la página web www.portaley.com/biotecnología/bio5.shtml

²⁶ La reproducción asexual es una forma de reproducción en la que no se combinan el material genético masculino con el femenino.

un cigoto para la reproducción. Por lo tanto, la clonación puede concebirse como la reproducción asexual y agámica de un nuevo organismo humano, que es genéticamente idéntico a un ser humano existente o que existió.²⁷

También puede identificarse como una forma de reproducción asexual que tiene como resultado la réplica genética del individuo.²⁸ En ese mismo sentido, Marcia Muñoz de Alba Medrano refiere que la clonación es el proceso de creación de organismos genéticamente idénticos.²⁹

Por su parte, Pedro F. Silva Ruiz aduce que la clonación es la técnica que permite la obtención de individuos genéticamente idénticos a sus progenitores.³⁰

Al respecto, Celia Irene Maldonado Bergollo aduce que es el acto mediante el cual se generan seres con una misma composición genética sin necesidad de la unión de dos gametos.³¹

Según la American Society for Reproductive Medicine, la clonación es la duplicación de un ser humano existente por la transferencia del núcleo de una célula somática diferenciada a un óvulo al que se le ha extraído su núcleo, y la implantación del producto resultante para su gestación y posterior nacimiento.³²

En ese mismo tenor, Mercedes Alberruche Díaz Flores considera que es el proceso mediante el cual, sin la unión de dos células sexuales, y a partir de la implantación del núcleo de una célula con una dotación cromosómica completa en un óvulo, al que previamente le ha sido extraído el núcleo, se obtiene un ser humano idéntico de aquél a quien le ha sido extraído la célula dotada de la totalidad de cromosomas.³³

²⁷ Ponce del Castillo, Aída María, "Algunas consideraciones en torno a la clonación de seres humanos", *Revista del Instituto de documentación e Investigación Jurídicas de la Facultad de Derecho de la Universidad Panamericana*, número 29, 2003, Universidad Panamericana, Distrito Federal, México, p. 147

²⁸ Vázquez, Rodolfo, "Del aborto a la clonación." *Principios de una bioética liberal*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004, p. 112

²⁹ Muñoz de Alba Medrano, Marcia, "El status jurídico del uso de las células troncales en México", *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003, p. 98

³⁰ Silva Ruiz, Pedro F., "Clonación humana y reproducción asistida" *Op. Cit.*, p. 146

³¹ Maldonado Bergollo, Celia Irene, "Consideraciones éticas de las clonación humana", *Revista de Derecho Puertorriqueño*, volumen 41, número 1, Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, Facultad de Derecho, Ponce, Puerto Rico, p. 29

³² Silva Ruiz, Pedro F., "Clonación humana y reproducción asistida" *Op. Cit.*, p. 150

³³ Alberruche Díaz Flores, Mercedes, *La clonación y selección de sexo. ¿Derecho genético?*, España, Ed. Dykinson, S.L., 1998, p. 19

1.11 Clonación terapéutica

Se trata de la aplicación de técnicas de clonación en cultivos celulares o en embriones preimplantatorios sin intención de producir un individuo clónico vivo, sino con objeto de establecer cultivos de tejidos u órganos, a partir de células madre,³⁴ o bien, de crear nuevos tratamientos para enfermedades graves.

1.12 Clonación reproductiva

Es la que se utiliza para obtener seres humanos clónicos (clon) entre sí o con un progenitor.³⁵

1.13 Clonación verdadera

Consiste en la obtención de individuos clónicos mediante la técnica de clonación por transferencia de núcleo de células procedentes de individuos vivos o muertos.³⁶

1.14 Clonado

Es el individuo que aporta la célula somática cuyo núcleo será transferido.

1.15 Clonar

Consiste en producir uno o varios individuos sin la intervención de la reproducción sexual.³⁷

1.16 Clónico

Es el sujeto u organismo resultante del proceso de clonación.

³⁴ Silva Ruiz, Pedro F., "Clonación humana y reproducción asistida" *Op. Cit.*, p. 146

³⁵ *Ibidem*

³⁶ *Ibidem*

³⁷ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 147

1.17 Diploide y haploide

Diploide es un organismo que posee dos juegos de cromosomas en cada célula. En las especies de reproducción sexual, cada juego de cromosomas es heredado de uno de los progenitores. En cambio, son haploides los gametos o células sexuales de cada progenitor, pues poseen un único juego de cromosomas, que al unirse en la fecundación forman un cigoto diploide.³⁸

1.18 División embrionaria o partición o gemelación

Es la división de embriones por bisección o separación de blastómeros en las primeras etapas del desarrollo embrionario. A consecuencia de este proceso natural o inducido por los científicos, todos los organismos tendrán la misma carga genética entre sí, y diferente a sus progenitores.³⁹

1.19 Embrión

Es el organismo que surge de la unión de las células germinales durante los primeros estadios de desarrollo. En la especie humana se considera que la fase embrionaria dura desde la fecundación hasta las seis semanas, pasando a continuación a denominarse feto.⁴⁰

Conforme al artículo 114 de la Ley General de Salud, el embrión es el producto de la concepción a partir de ésta, y hasta el término de la duodécima semana gestacional.

1.20 Embriones supernumerarios

Se les denomina así a los embriones humanos sobrantes de las técnicas de reproducción asistida.

1.21 Eugenesia

Es la aplicación de las leyes biológicas de la herencia al

³⁸ Darío Bergel, Salvador, "Clonación en seres humanos: aspectos éticos y jurídicos", *Cuadernos de Bioética*, volumen IX, número 33, enero a marzo de 1998, España, p. 91

³⁹ Silva Ruiz, Pedro F., "Clonación humana y reproducción asistida", *Op. Cit*, p. 147

⁴⁰ Silva Ruiz, Pedro F., "Clonación humana", *Op. Cit*, p. 115

perfeccionamiento de la especie humana.⁴¹

1.22 Fecundación

Primeramente cabe recordar que el ser humano se encuentra constituido por células reproductivas y por células somáticas. Las células reproductivas son el óvulo y el espermatozoide, las cuales contienen un núcleo haploide, es decir con 23 cromosomas.

La fecundación es el proceso por el cual el espermatozoide penetra la membrana ovocitaria y entrega su contenido cromosómico, ocasionando que el óvulo tenga dos líneas de cromosomas en su interior,⁴² las cuales se fusionan y entonces surge un organismo llamado huevo o cigoto, que contendrá la suma del material genético del óvulo y del espermatozoide.

Dicha suma del material genético se denomina ADN, el cual es concebido como una cadena de moléculas que constituye el inicio del diseño y la organización de todos los órganos y tejidos del cuerpo.⁴³

A continuación, comienza una etapa de multiplicación celular en la que el cigoto se va transformando, sucesivamente, en una unidad de dos, cuatro, ocho, dieciséis células, etc.⁴⁴ Se denomina mórula temprana al estadio que se alcanza al tercer día post fecundación (12-16 células); se denomina mórula avanzada al estadio que se alcanza al cuarto día post fecundación (32 células) y, se denomina blastocisto al estadio que se alcanza al quinto día post fecundación (65 células).

1.23 Feto

Conforme al artículo 114 de la Ley General de Salud, el feto es el producto de la concepción a partir de la decimotercera semana de edad gestacional, hasta la expulsión del seno materno.

⁴¹ Véase el diccionario de la Real Academia Española en la página web: www.rae.es

⁴² Soto Silva, Rodrigo, “El derecho y la interpretación de los hechos biológicos: dos ejemplos de actualidad”, *Revista de Derecho*, volumen XIII, diciembre 2002, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Valdivia, Chile, p. 75 y 76

⁴³ Maldonado Bergollo, Celia Irene, *Op. Cit.*, p. 30

⁴⁴ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 76

1.24 Mitocondria

Es uno de los orgánulos semiautónomos rodeados por membranas que se encuentran en el citoplasma de las células eucariótidas. Cada mitocondria contiene un pequeño fragmento de ADN propio.⁴⁵

1.25 Preembrión

Algunos autores han indicado que el preembrión es el embrión de menos de 14 días de desarrollo⁴⁶ posteriores al proceso de fecundación. Después de ese término lo denominan embrión.

1.26 Reproducción asexual

La reproducción asexual es aquella que no requiere la unión de las células sexuales de los progenitores, sino que un mismo individuo genera un embrión con su misma herencia genética. Esta clase de reproducción es común en algunas especies de animales y vegetales.⁴⁷

La reproducción asexual posee las siguientes características:⁴⁸

1. Estabilidad genética: con la reproducción asexual que opera en la clonación, se obtiene una estabilidad genética, pues el clon tendrá el mismo código genético que el ser humano clonado. Obviamente en este supuesto no existe diversidad genética.
2. Organismo óptimos: en la reproducción asexual se consiguen organismos idénticos al anterior, que por alguna razón se considera valioso para ser conservado.
3. Control de la descendencia genética: en la reproducción asexual es posible controlar una idéntica herencia genética.

1.27 Reproducción sexual

La reproducción sexual es la unión de dos células, una de procedencia

⁴⁵ Darío Bergel, Salvador, *Op. Cit*, p. 91

⁴⁶ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit*, p. 82

⁴⁷ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, pp. 96 y 97

⁴⁸ *Idem*; p. 98

femenina y otra de procedencia masculina (óvulo y espermatozoide) que da como resultado un cigoto.

El cigoto cuenta con la totalidad de la dotación genética, siendo para los humanos 46 cromosomas, que corresponden a 23 cromosomas aportados por el óvulo y otros 23 por el espermatozoide. Cabe hacer mención que, aunque casi todos los genes se encuentran en los cromosomas, unos pocos están en las mitocondrias, las cuales son estructuras que se encargan principalmente de la respiración celular.

Enseguida, el huevo unicelular inicia una etapa denominada división celular, así que se divide en dos células, luego en cuatro, en ocho y así sucesivamente hasta que genera un ser humano, el cual tendrá una dotación genética única y diversa a la de sus progenitores,⁴⁹ ya que en la reproducción sexual el ADN de cada individuo es único e irrepetible.⁵⁰

Algunas de las características de la reproducción sexual son:⁵¹

1. Individualidad: el nuevo ser humano es único y su composición celular es diferente a la de los demás individuos.
2. Diversidad: el nuevo ser humano tendrá una composición genética diversa a las de sus progenitores.
3. Supervivencia: la variabilidad de los genes de los individuos garantiza la adaptación a las adversidades ambientales y por ende, a la supervivencia de la especie.

1.28 Proceso de diferenciación

Es el proceso por el que las células indiferenciadas, con el transcurso de la división celular, se van convirtiendo en células especializadas como las neuronas, los hepatocitos, células musculares, etc.⁵²

1.29 Transferencia nuclear

Es un método de clonación humana que consiste en transferir el núcleo

⁴⁹ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, pp. 96 y 97

⁵⁰ Maldonado Bergollo, Celia Irene, *Op. Cit.*, p. 31

⁵¹ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, pp. 97 y 98

⁵² Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, pp. 66 y 67

de una célula somática⁵³ a un óvulo o cigoto al que previamente se la ha privado del núcleo. Posteriormente, mediante cargas eléctricas se logra la fusión de la célula somática con el cigoto o con el óvulo, para que comience a desarrollarse como si el óvulo hubiera sido fecundado por un gameto masculino.⁵⁴

⁵³ Las células somáticas son aquellas que tienen la totalidad de la dotación cromosómica.

⁵⁴ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, p. 99

CAPITULO SEGUNDO

EL EMBRIÓN HUMANO Y LAS CÉLULAS MADRE

Tanto el embrión humano como las células madre son dos organismos de relevancia para el presente trabajo de investigación. Es así, ya que el embrión humano es indispensable para llevar a cabo la clonación humana, sea reproductiva o terapéutica; y las células madre, son células que se localizan principalmente en los embriones de temprana edad, y resultan imprescindibles para efectuar la clonación con fines terapéuticos, en virtud de las múltiples posibilidades que estas células pueden proporcionar.

Por lo tanto, en este apartado se habrán de estudiar diversos aspectos relacionados con el embrión humano y con las células madre.

2.1 Diversas posturas en torno al embrión humano

Se ha cuestionado mucho sobre si el embrión humano tiene una naturaleza intrínseca igual a la de una persona o si son organismos diferentes; asimismo, han habido discusiones en relación a si el embrión creado con fines reproductivos tiene un status igual o diferente al embrión reproducido con fines terapéuticos. Al respecto, en este capítulo se analizan diversas perspectivas relacionadas con el embrión humano, con el objeto de contar con los elementos necesarios para deducir si es o no viable experimentar con ellos.

2.1.1 El embrión humano tiene la misma calidad que un ser humano nacido

Esta postura se opone a cualquier manipulación terapéutica o experimental en el embrión, ya que afirma que dicho organismo posee el mismo status que cualquier persona, pues desde el momento de la fecundación se forma un individuo con capacidad plena para desarrollarse en un ser adulto -siempre y cuando se den las condiciones necesarias-; y además, asegura que después de la fecundación no existe alguna otra etapa de mayor importancia, que merezca el reconocimiento posterior de su personalidad.⁵⁵

Asimismo, considera que el embrión humano es el organismo que constituye la forma más básica de vida, pero que en virtud de sus condiciones, no tiene la posibilidad de expresar su consentimiento para permitir efectuar

⁵⁵ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 99

investigaciones en él; de tal manera que, aunque se pudiera argumentar que las investigaciones se efectúan en beneficio de la sociedad, éste tendría que ser destruido, violentándose gravemente sus derechos como persona que es, y que dejaría de vivir para sí mismo para convertirse en un medio para la salud de los demás.⁵⁶

Por otro lado, esta postura protege al embrión pre implantado, al suponer que es poseedor del valor de la dignidad humana.

En coherencia con esta teoría, la Convención internacional sobre los derechos del niño refiere que todos los derechos que corresponden al niño inician desde el momento de su concepción,⁵⁷ aseveración que claramente le da al embrión humano la misma calidad que una persona.

Al respecto, Argentina protege la vida humana desde el momento mismo de la concepción, independientemente del desarrollo posterior del embrión humano.⁵⁸

La filosofía cristiana plantea el comienzo de la vida desde el comienzo de la concepción, toda vez que a partir de ese instante el ser humano es poseedor de alma. Por lo tanto, se oponen a la manipulación del embrión humano, que es considerado como persona.

Por su parte, la iglesia católica manifiesta que la vida humana comienza a partir de la concepción.⁵⁹

Para la Biología la vida inicia desde la fecundación, pues el cigoto contiene toda la información necesaria para desarrollarse en un ser humano.

Explica que la fusión entre el óvulo y el espermatozoide forma un huevo o cigoto, que contiene la totalidad de la información genética necesaria para desarrollarse en un individuo, y por lo tanto, asevera que desde ese momento se está en presencia de un individuo con vida propia, que iniciará un proceso de división celular y diferenciación celular, que culminará con la formación de un feto.⁶⁰

Cabe comentar que las naciones que adopten esta teoría no autorizarán la instrumentación del embrión humano con fines distintos a los de su propio desarrollo, por muy beneficios que éstos fueran terceras personas o para la comunidad en su conjunto.⁶¹

⁵⁶ *Ibidem*, p. 99

⁵⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 104

⁵⁸ *Idem*; p. 107

⁵⁹ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 69.

⁶⁰ Maldonado Bergollo, Celia Irene, *Op. Cit.*, pp. 33 y 34

⁶¹ Laurenzo Copello, Patricia, "Clonación no reproductiva y protección jurídica del embrión: la situación

En virtud de lo anterior, se puede concluir que, de acuerdo a esta postura, la vida humana comienza desde la fecundación, y por lo tanto, el embrión humano, creado a partir de la fecundación, será titular de los mismos derechos que una persona nacida, y por ende, no podrán efectuarse investigaciones en él.

2.1.2 El embrión humano no es igual a un ser humano nacido

Esta postura considera que el embrión humano y el ser humano nacido, son entes completamente distintos. Ello es así, pues afirman que el embrión humano de temprana edad no puede considerarse como un ser humano, porque el blastocisto no tiene la conformación de un ser humano, ni contiene alguna célula que se asemeje a la célula de un órgano o tejido del organismo adulto; además, porque al carecer de sistema nervioso, resulta absurdo pensar que el embrión tiene la capacidad de razonamiento o sentimiento; también porque el blastocisto no se ha implantado en el útero, así que no se ha establecido comunicación alguna con la madre; y porque en edad temprana no se advierte si el embrión dará lugar a uno o más individuos.⁶²

En ese sentido, la experimentación con embriones humanos debe permitirse, ya que no se atenta en contra de seres humanos, y puede trascender en grandes beneficios para la sociedad.⁶³

Sin embargo, aseveran que tales investigaciones no deben efectuarse libremente, sino que deben limitarse a cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Que tenga objetivos moralmente válidos,
- b) Que haya sido descartada previamente la posibilidad de utilizar el modelo animal,
- c) Que sus propósitos sean exclusivamente clínicos o terapéuticos,
- d) Que solo se lleve a cabo en embriones sobrantes o supernumerarios,
- e) Que exista un límite temporal que impida la experimentación en embriones que hayan comenzado a desarrollar la línea primitiva o cordón neural.

En virtud de ello, el embrión humano no tiene el mismo status que una persona nacida, y es un organismo sobre el cual pueden practicarse

en el derecho penal español”, *Revista de Derecho Penal. Delitos contra las personas. Doctrina y actualidad españolas*, Director Donna, Edgardo Alberto, número extraordinario, 2003, Instituto de Ciencias Penales, Buenos Aires, Argentina, p. 49

⁶² Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 69.

⁶³ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 102

investigaciones que cumplan con ciertas condiciones.

2.1.3 El embrión humano creado con fines reproductivos, y el generado con fines terapéuticos tienen calidades distintas

El embrión creado con fines reproductivos busca el nacimiento de un niño, es decir, establecer una relación paterno-materno-filial. Por su parte, el embrión obtenido con fines terapéuticos persigue fines diversos a la procreación⁶⁴, como es la obtención de células, tejidos u órganos útiles para transplantar en los seres humanos, y la realización de investigaciones tendientes a encontrar curas o tratamientos de enfermedades graves.

Al respecto, esta postura señala que el embrión humano es distinto entre sí mismo según la finalidad para la cual haya sido creado, es decir, su status dependerá de si fue generado con fines reproductivos o con fines terapéuticos.

Afirma que no es fundado equiparar un embrión humano creado con fines de terapéuticos, que el creado con fines de reproducción,⁶⁵ toda vez que el primero no imita en nada a la naturaleza, pues se trata de un óvulo al que se le ha incorporado el núcleo de una célula somática, anulándose la recombinación genética inherente de la reproducción sexual, y que fue creado con fines de obtener células troncales embrionarias para experimentación o aplicación terapéutica;⁶⁶ pero el segundo, ya sea que se haya formado de manera natural o mediante alguna técnica de reproducción asistida, encarna la finalidad y el deseo de una pareja de ser padres.⁶⁷

Por lo tanto, el embrión humano creado con fines reproductivos debe ser tratado como un ser humano; en tanto que al embrión generado con fines terapéuticos, debe dársele el trato correspondiente al objeto para el cual fue creado, es decir, para someterlo a investigaciones.

La razón de tal afirmación, se sustenta en el motivo determinante de la voluntad de la causa para la cual fueron creados los embriones humanos.

Si fueron creados con la finalidad de procrear una persona, entonces deben otorgársele todos los elementos que garanticen su debido desarrollo, entre los cuales se encuentra el que consideramos es el primordial para su evolución: el ser implantado en el útero materno, ya que el embrión no

⁶⁴ *Idem*; p. 105

⁶⁵ *Idem*; p. 106

⁶⁶ *Ibidem*

⁶⁷ *Ibidem*

implantado carece de toda posibilidad de avanzar a etapas posteriores.

Por el otro lado, si el embrión humano se creó con el objeto de ser utilizado para fines terapéuticos, entonces tendrán que realizarse las investigaciones científicas destinadas a la creación de células, órganos, tejidos, o bien, a buscar la cura o tratamiento de enfermedades graves, es decir, investigaciones dirigidas a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

En este último caso, no debe existir la preocupación de pensar que, al destinar los embriones a fines distintos de la procreación se está agrediendo el factor evolutivo de la humanidad, toda vez que los embriones utilizados para la investigación fueron creados precisamente para esos fines, pero nunca para proveer su desarrollo hasta alcanzar el nacimiento de un niño.

Claro es que, no podemos negar que el embrión humano tiene una naturaleza eminente humana, pues proviene de células propias de esta especie y de tener las condiciones necesarias es capaz de dar vida a un nuevo ser humano. Sin embargo, al definir el alcance de la protección que debe dársele, hay que tomar en cuenta la finalidad para la que fueron creados, pues no es razonable tratar igual a un embrión procreado con la esperanza de crear a una persona, que al embrión creado con el objeto de ser utilizado para efectuar investigaciones científicas a favor de la calidad de vida de los individuos nacidos.

2.1.4 El embrión humano creado con fines reproductivos, y el generado con fines terapéuticos son iguales

En contraposición con la postura anterior, hay quienes opinan que tanto el embrión creado con fines reproductivos, como el generado con fines terapéuticos son iguales, ya que ambos pueden llegar a culminar el proceso de gestación.

Aquí se define al embrión no como lo que es, sino como lo que finalmente puede llegar a ser si es implantado.⁶⁸

De tal manera que, al tener la misma calidad el embrión creado con fines reproductivos, que el generado con fines terapéuticos, por virtud de estar ambos en posibilidades de culminar el proceso de gestación, siempre y cuando el segundo sea implantado, concluiríamos que no sería viable aplicar investigaciones en embriones humanos.

⁶⁸ Garrote Fernández Díez, Ignacio, “El resurgir del *golem*. La clonación de preembriones humanos con fines terapéuticos y el concepto de persona. Aspectos éticos, constitucionales y jurídicos privados”, Derecho Privado y Constitución, año 9, número 15, enero a diciembre de 2001, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, España, p. 157

2.1.5 El embrión humano no es igual a un ser humano nacido, pero debe concedérsele un status mayor que a las demás células

Esta corriente indica que aún cuando no puede afirmarse que los embriones poseen la calidad de personas, debe otorgárseles un status privilegiado con respecto de las demás células. Ello es así, toda vez que su situación es única, pues a diferencia de cualquier otra célula, ésta tiene la capacidad de desarrollar un organismo completo.⁶⁹

Además agrega que deben establecerse criterios de dignidad humana que limiten su experimentación a objetivos banales (cosméticos), o generarlos en cantidades que excedan lo necesario para sus prácticas.⁷⁰

Al respecto, son diversas las legislaciones que le conceden al embrión humano un status jurídico superior a las demás células. Tal valoración radica en la idea de que se trata de un organismo portador de vida humana que, de seguir su desarrollo natural, culminará con el nacimiento de una persona.⁷¹

Así las cosas, sería dable afirmar que, conforme a esta postura, el embrión humano tiene un status inferior a una persona, pero superior a cualquier otra célula, al ser el organismo portador de la vida humana, sobre el cual es factible realizar investigaciones cuyos objetivos no sean banales.

2.1.6 Protección del embrión humano según la etapa de desarrollo en que se encuentra

Conforme a esta postura, al embrión humano debe protegérsele desde el momento de la fecundación, aunque esa salvaguarda debe variar según la etapa de desarrollo en que se encuentre, ya que el valor del embrión humano se va incrementando a medida que se producen ciertos cambios biológicos como su implantación estable en el útero, la aparición de la cresta primitiva o la formación de órganos.⁷²

En ese sentido, la Corte Constitucional de Colombia indicó que: “... *la protección de la vida adquiere mayor peso hasta volverse predominante con el paso del tiempo en la medida en que ha evolucionado la gestación y se ha desarrollado el*

⁶⁹ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 103

⁷⁰ *Idem*; p. 106

⁷¹ Laurenzo Copello, Patricia, *Op. Cit.*, p. 47

⁷² Atienza, Manuel, “Investigación con embriones y clonación: la ética de la razonabilidad”, *Revista mexicana de bioética*, México, Distrito Federal, Editorial Medilex, año I, número 2, primer semestre de 2004, p. 39

embrión hasta convertirse en un ser humano con tal capacidad física, sensorial y psíquica propia que podría sobrevivir fuera del vientre de la madre, o sea, que es viable.”⁷³

Un embrión implantado a los 14 días posteriores a la fecundación, debe tener mayor protección que un embrión no implantado y de menor edad, pues el primero de ellos debe considerarse como un ser cuya individualidad biológica ha quedado determinada, y cuyas posibilidades de nacer son notoriamente superiores a las que tiene un embrión antes de implantarse.⁷⁴ En esa virtud, se podría aseverar que el embrión no implantado de menos de 14 días, tendría una protección menor que el mayor a 14 días e implantado, y por ende, sería factible efectuar investigaciones en él.

Así las cosas, conforme a esta postura la protección de la vida del embrión humano, aumenta a medida en que transcurre el tiempo y el embrión se va desarrollando, alcanzando su máximo resguardo con el nacimiento. De tal manera que, para efectos de la utilización de embriones humanos para fines de investigación o terapéuticos, es dable imaginar tal posibilidad en virtud de la menor protección que tienen en esa edad temprana y menor desarrollo.

2.1.7 El embrión humano puede o no estar protegido, según el criterio sobre el momento en que inicia la vida

Según esta teoría, el embrión humano estará protegido jurídicamente de acuerdo al momento en que se considere que inicia la vida humana.

Para los musulmanes la vida inicia alrededor del final del cuarto mes después de la fertilización.⁷⁵ Bajo esa consideración, tenemos que los embriones de temprana edad no son organismos dotados de vida, y en ese sentido, sería factible realizar investigaciones con ellos.

Por otro lado, hay culturas que consideran que la vida inicia desde la fertilización⁷⁶. En este caso no se podría efectuar la investigación en embriones humanos, pues éstos surgen precisamente con la unión del óvulo con el espermatozoide, es decir, con la fertilización.

Otras visiones piensan que la vida humana comienza a partir de la implantación del embrión a la pared del útero⁷⁷. En este supuesto, sí se admitiría

⁷³ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 106

⁷⁴ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 78

⁷⁵ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 69.

⁷⁶ Covarrubias T., Luis, “Las células troncales y la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003, p. 61

⁷⁷ *Ibidem*

la investigación en los embriones humanos que no hayan sido implantados.

Desde otra perspectiva, hay quienes opinan que la vida humana comienza cuando se adquiere la conciencia⁷⁸. Esta postura denota un requisito subjetivo como es el hecho de saber cuándo se adquiere la conciencia, y ello impide precisar en que etapa comienza la vida humana.

Independientemente de lo anterior, consideramos que el legislador debe tener los datos científicos suficientes, que le permitan anunciar el momento en que se considerará que inicia la vida humana, y distinguir o no, del momento en que puede hablarse de un ser humano individualizado y no de una mera célula; pues si por el contrario, sucede que sin tener los datos suficientes comunica, por ejemplo, que estamos en presencia de una persona a partir del segundo mes de gestación, y posteriormente los avances científicos demuestran que lo era desde antes, entonces se habrán causado múltiples daños irreparables.⁷⁹

Como ejemplo a lo anterior, tenemos que la legislación civil de Colombia establece que la existencia legal de las personas inicia con el nacimiento.⁸⁰ Sin embargo, su Corte Constitucional formuló una interpretación diferente al considerar que “... *la vida humana que el derecho reconoce y que la Constitución protege tiene su principio en el momento mismo de la fecundación y se extiende a lo largo de las distintas etapas de formación del nuevo ser humano dentro del vientre materno, continúa a partir del nacimiento de la persona y cobija a ésta a lo largo de todo su ciclo vital.*”⁸¹

2.1.8 Opinión personal

Hasta hace unos años, solo podíamos percibir al embrión humano como un organismo cuyo destino, invariablemente, era el de procrear seres humanos. En virtud de ello, se desarrollaron diversas posturas tomando en cuenta los avances científicos que hasta ese momento existían, las cuales obviamente determinaron que el embrión humano tenía el mismo status a una persona nacida, y además debía protegerse desde el momento mismo de la fecundación. Es de resaltar que esas ideas surgieron respecto de embriones creados con fines reproductivos.

Sin embargo, con el transcurso de los años la ciencia demostró

⁷⁸ *Ibidem*

⁷⁹ García San José, Daniel Ignacio, “Claves para un régimen internacional de la clonación humana”, *Anuario mexicano de derecho internacional V-2005*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005, México, Distrito Federal, p.159 y 160.

⁸⁰ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 104

⁸¹ *Idem*; p. 105

un nuevo destino para el embrión humano, que consiste en efectuar investigaciones en ellos y extraerles las células madres que contienen, para manipularlas como medio de obtención de tejidos, células u órganos útiles para transplantarlos a aquellos pacientes que lo requieran, o bien, para desarrollar nuevos tratamientos o curas de enfermedades graves como el Parkinson, el Alzheimer, etc.

Opinamos que ese nuevo destino debe crear corrientes que diferencien a los embriones creados con fines reproductivos, de los creados con fines terapéuticos. La razón de tal afirmación, se sustenta en el motivo determinante de la voluntad de la causa para la cual fueron creados los embriones humanos.

Es decir, si fueron creados con la finalidad de procrear una persona, entonces los embriones deben contar con los elementos que garanticen su debido desarrollo, entre los cuales se encuentra el ser implantado en el útero materno, ya que el embrión no implantado carece de toda posibilidad de avanzar a etapas posteriores.

Por el contrario, si el embrión humano se creó con el objeto de ser utilizado para fines terapéuticos, entonces tendrán que realizarse las investigaciones científicas destinadas a la creación de células, órganos, tejidos, o bien, a buscar la cura o tratamiento de enfermedades graves, es decir, investigaciones dirigidas a mejorar la calidad de vida de la sociedad.

En este último caso, no debe existir la preocupación de pensar que, al destinar los embriones a fines distintos de la procreación se está agrediendo el factor evolutivo de la humanidad, toda vez que los embriones utilizados para la investigación fueron creados precisamente para esos fines, pero nunca para proveer su desarrollo hasta alcanzar el nacimiento de un niño.

Claro es que no podemos negar que el embrión humano tiene una naturaleza eminente humana, pues proviene de células propias de esta especie y de tener las condiciones necesarias es capaz de dar vida a un nuevo ser humano. Sin embargo, al definir el alcance de la protección que debe dársele, hay que tomar en cuenta la finalidad para la que fueron creados, pues no es razonable tratar igual a un embrión procreado con la esperanza de crear a una persona, que al embrión creado con el objeto de ser utilizado para efectuar investigaciones científicas a favor de la calidad de vida de los individuos nacidos.

En virtud de todo ello, opinamos que el legislador debe establecer mecanismos jurídicos que diferencien los embriones creados con fines reproductivos, que los creados con fines terapéuticos, previendo en el primer caso su salvaguarda como organismo destinado a desarrollarse en un ser humano, y en el segundo caso, fomentar su investigación, siempre que su

objeto sea el de mejorar la calidad de vida de la humanidad, mediante la extracción de las células madre del embrión para crear células, órganos, tejidos, o bien, a buscar la cura o tratamiento de enfermedades graves.

Ahora bien, la regulación lícita del uso de embriones con fines terapéuticos, tiene fundamento constitucional y legal en México, en virtud de lo siguiente:

El artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos prevé el derecho a la salud de todo gobernado. Al respecto, es factible reflexionar que parte de ese derecho a la salud, incluye la posibilidad de toda persona de recibir los trasplantes necesarios y la mejor atención médica, que mejoren su calidad de vida.

La Ley General de Salud, en su fracción VIII, del artículo 7º, señala que a la Secretaría de Salud le corresponde impulsar las actividades científicas y tecnológicas en el campo de la salud; asimismo, de acuerdo al artículo 2º podemos suponer que con la investigación terapéutica en embriones humanos se contribuirá al bienestar físico y mental del hombre y a la prolongación y mejoramiento de la calidad de vida humana; además, según lo previsto por la fracción III del artículo 27, y por el artículo 32, uno de los servicios básicos de salud es la atención médica, que comprende actividades preventivas, curativas y de rehabilitación, y por atención médica tenemos el conjunto de servicios que se proporcionan a un individuo con el fin de proteger, promover y restaurar su salud; de igual manera, su artículo 72 establece que la prevención de las enfermedades mentales tiene carácter prioritario, y que se basará en el conocimiento de los factores que afectan la salud mental, las causas de las alteraciones de la conducta, los métodos de prevención y control de las enfermedades mentales, así como otros aspectos relacionados con la salud mental; finalmente, el numeral 96 del multicitado ordenamiento legal, indica que la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; y al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.

Por todo lo anterior, consideramos que en México hay fundamentos jurídicos que sustentan las reformas necesarias para autorizar el uso de embriones humanos con fines terapéuticos.

2.2 El embrión humano y los derechos humanos

En virtud de la relevancia que tienen los derechos humanos en nuestro país –y para muchas otras naciones–, consideramos oportuno analizar por

separado la relación que tienen con el embrión humano, con el objeto de determinar si éste organismo es titular de los derechos humanos, sea clónico o no, y en ese sentido, saber si el factible efectuar investigaciones en ellos.

2.2.1 Los Derechos Humanos

Los derechos humanos son aquellas exigencias éticas, bienes, valores, razones o principios morales de especial importancia, de las que gozan todos los seres humanos por el solo hecho de serlo.⁸² Benefician tanto a los hombres como a las mujeres por igual, y además obligan a la sociedad y a los individuos en lo particular a respetarlos, volviéndose un campo atractivo para la normatividad jurídica.⁸³

Existen desde antes que el derecho positivo, y deben ser reconocidos por los ordenamientos legales si éstos pretenden tener un contenido eficiente.⁸⁴ En ese tenor, hay quienes opinan que la exigencia de los derechos humanos debe estar incorporada en los ordenamientos jurídicos positivos.⁸⁵

Por otro lado, es de destacar que los derechos humanos buscan proteger a la humanidad en cualquier momento histórico en que se encuentren, pero en especial cuando se presentan épocas de debilidad o vulnerabilidad social, o bien, ante situaciones de sometimiento e injusta dominación por parte del Estado o de grupos de poder. En ese sentido, no pueden percibirse como una definición terminada, delimitada o concluida, pues se van actualizando y descubriendo según la realidad histórica en que se encuentre el ser humano.⁸⁶

Bajo esa tesitura, constituyen una realidad abierta y dinámica que se adecua a las transformaciones sociales, científicas, técnicas, culturales, etc. Es decir, estos derechos se van modificando o agregando con el cambio de las condiciones históricas.⁸⁷

Por lo tanto, a los derechos humanos pueden concebirse como el conjunto de facultades e instituciones que, en cada momento histórico, concretan las exigencias de la dignidad, la libertad y la igualdad humanas,

⁸² García Gómez, Alberto, “La clonación a la luz de los derechos humanos”, *Anuario de derechos humanos*, Universidad Complutense, Facultad de Derecho, Instituto de Derechos Humanos, Nueva época, Volumen 6, 2005, Madrid, España, p. 310.

⁸³ *Ibidem*; p. 310.

⁸⁴ *Idem*; p. 309.

⁸⁵ *Idem*; p. 310.

⁸⁶ *Idem*; p. 323.

⁸⁷ *Ibidem*,

las cuales deben ser reconocidas por los ordenamientos jurídicos nacionales e internacionales.⁸⁸

2.2.2 Los derechos humanos son universales e inalienables

La característica de la universalidad de los derechos humanos radica en que corresponden a todos los seres humanos sin excepción alguna. Son poseídos por los hombres y mujeres, que esencialmente son iguales, y por ende, que deben ser jurídicamente iguales.⁸⁹

Son inalienables ya que no es factible ejercer sobre ellos actos de dominio. Es decir, los beneficios que posee el titular de estos derechos son intransferibles a otra persona - lo que en relación con el tema de análisis, llevaría a suponer que la información genética es intransferible-.

Ni siquiera el titular de los derechos humanos puede renunciar a ellos. Una persona puede disponer de los bienes que tenga a título de propiedad, pero no puede disponer de lo que en esencia es él. Por lo tanto, un individuo no puede disponer ni de su dignidad, libertad, o condición personal. De los derechos humanos no se puede disponer física ni jurídicamente.⁹⁰

Es de agregar que si el propio titular de los derechos humanos no puede disponer de ellos, aún menos puede hacer el Estados o terceros, bajo ninguna circunstancia.⁹¹

En virtud a lo anterior, al ser inalienables los derechos humanos, resulta contraria la práctica de la clonación humana, ya sea reproductiva o terapéutica, pues en cualquier caso es necesario disponer de organismos que forman parte de la esencia de las personas y que están protegidos por los derechos humanos, como es el embrión, el óvulo, el cigoto, las células somáticas, entre otros.

Sin embargo, como veremos enseguida hay posturas de derechos humanos que consideran que éstos inician a partir del nacimiento, dejando fuera de su protección a los referidos organismos.

2.2.3 Momento a partir del cual se goza de los derechos humanos

⁸⁸ *Idem*; pp. 306 y 307

⁸⁹ *Idem*; p. 314.

⁹⁰ *Idem*; pp. 317 y 318.

⁹¹ *Ibidem*

Hay quienes opinan que la titularidad de los derechos humanos se reconoce desde el momento del nacimiento de la persona hasta que muere⁹² (recién nacidos, niños, jóvenes, adultos o ancianos).

Asimismo, agregan que resulta incuestionable que la titularidad de tales derechos no depende del estado de salud de la persona o de su inteligencia, por lo que cualquier trato diferente sería catalogado como un acto discriminatorio.⁹³ Tampoco se pierden cuando la persona se encuentra en estado de inconsciencia, ya sea porque este dormida, anestesiada o en estado de coma.⁹⁴

De acuerdo a lo anterior, la titularidad de tales derechos inicia a partir del nacimiento y se prolonga hasta la muerte de la persona, sin importar los estados de inconsciencia, salud, inteligencia, etc., que haya presentado el individuo a lo largo de su existencia. Tal postura evidentemente deja fuera de la titularidad y protección de los derechos humanos a los embriones humanos, pues éstos comienzan su existencia con anterioridad al nacimiento.

Otras posturas, -con el objeto de incluir a los seres humanos concebidos de manera natural, o mediante algún método de reproducción humana asistida- extienden su definición y señalan que los derechos humanos nacen en el momento en el que surge un nuevo ser humano, sin importar la forma en que éste se haya generado, el lugar, el tiempo o condiciones en las que se encuentre, pues no son razones que justifiquen modificar el reconocimiento de la dignidad del ser humano.⁹⁵

O bien, hay quienes opinan que los derechos humanos son inherentes al hombre desde el momento en que comienza su existencia, es decir, al inicio de su vida, por lo que son dignos de respeto por ese solo hecho.⁹⁶

Sin embargo, las anteriores dos posturas devienen un tanto oscuras, al no precisar el momento en que se considerará que surge un nuevo ser humano, o que éste inicia su vida -que puede ser a partir de la concepción o hasta el nacimiento-. Por lo tanto, al no poder deducir a partir de cuando surge la titularidad y protección de los derechos humanos, tampoco es factible incluir al embrión humanos desde las ópticas anteriores.

Ahora bien, desde otra perspectiva, hay quienes opinan que al ser humano debe respetársele como persona desde el momento mismo de la

⁹² *Idem*; p. 319.

⁹³ *Ibidem*

⁹⁴ *Ibidem*

⁹⁵ *Idem*; p. 317.

⁹⁶ *Idem*; p. 307

concepción⁹⁷ y en esa virtud, considerarlo como ente titular de los derechos humanos, mismos que merecen la misma protección que una persona nacida.

Conforme a esta visión, al iniciar los derechos humanos desde el momento mismo de la concepción, entonces tenemos claro el reconocimiento del embrión humano como ente titular de los derechos humanos.

Por todo lo anterior, resulta claro que las posturas y opiniones en torno al momento en que inicia la titularidad de los derechos humanos, no son uniformes. Algunos los reconocen desde el momento de la concepción, otros a partir del nacimiento, y algunos más solo indican que su inicio lo es la vida del ser humano.

2.2.4 El embrión humano como sujeto titular de los derechos humanos

De acuerdo a lo anotado, no existe un consenso sobre porqué y quiénes tienen derecho a gozar de los derechos humanos, a pesar de que se dice que los derechos humanos son inherentes al ser humano.

Al respecto, se indica que los derechos humanos solo pueden atribuirse a aquellos individuos sobre los cuales puede afirmarse con certeza que son seres humanos, sin que puedan concederse a otros organismos con los que los seres humanos se desenvuelven en la vida social.⁹⁸

Los sujetos que se benefician de los derechos humanos, son aquellos que pertenecen a la especie humana, es decir, todos los hombres y mujeres por igual,⁹⁹ lo que podría dar a suponer que solo los seres humanos nacidos gozan de los derechos humanos, sin incluir al embrión humano.

Sin embargo, se aduce que tal afirmación no puede ser absoluta y menos tratándose de derechos humanos. Es así, pues hay que recordar que éstos buscan proteger a la humanidad en cualquier momento histórico, y principalmente cuando se presentan épocas de debilidad o vulnerabilidad social, o bien, ante situaciones de sometimiento e injusta dominación por parte del Estado o de grupos de poder.

Además, como ya se mencionó, los derechos humanos no deben percibirse como un concepto terminado o concluido, pues se van actualizando y descubriendo según la realidad histórica en que se encuentre el ser humano, así que deben renovarse a la par con las transformaciones sociales, científicas, técnicas, culturales, etc.

⁹⁷ *Idem*; p. 326.

⁹⁸ *Idem*; p. 307.

⁹⁹ *Idem*; p. 308.

Por lo tanto, al tener los derechos humanos la característica de estarse adecuado, modificando o agregando, según el entorno histórico en que se encuentre el ser humano, resulta necesario reconocer tales derechos a cuantos seres tengan la condición especial de humanos, como en el caso concreto lo es el embrión humano, el cual debe ser tratado como un ser humano por el hecho de ser un individuo procedente de la especie humana.¹⁰⁰

Igualmente, cabe tomar en cuenta que las condiciones o circunstancias en las que se encuentren los seres humanos (cualquiera de las etapas del desarrollo embrionario) no es una razón suficiente para no reconocer que son titulares de los derechos humanos, pues éstos los poseen por el simple hecho de ser seres humanos. De tal manera, que sería ilegítimo privarles de esos derechos humanos, argumentando que podrían beneficiar a muchos otros individuos, ya que la inviolabilidad de tales derechos tiene como premisa el no permitir que uno de sus titulares (embrión humano) pueda ser despojado de tales derechos, para servir como medio de utilidad a una sociedad.¹⁰¹

Conforme a lo anterior, el embrión humano es titular de los derechos humanos, no por el hecho de que algunas personas le hayan conferido esa atribución, sino por su naturaleza intrínseca de ser humano.¹⁰²

Por otro lado, desde una perspectiva de apariencia física, aunque el embrión humano no se parece en nada a una persona por cuanto a su aspecto exterior y figura visibles, no se puede pasar por alto la naturaleza ontológica del embrión, para revelar la esencia de lo que es, y que en la especie un embrión es el organismo que dará lugar a una persona, y por lo tanto, es un ser humano titular de los derechos humanos, como cualquier otro individuo.¹⁰³

En esa tesitura, -aunque no haya ninguna parecido físico- se debe reconocer que el niño, el adulto o el anciano, son biológicamente el mismo individuo que el embrión que algún día fueron, y ninguno de ellos podría llegar a la etapa en la que se encuentran, si haber pasado antes por la fase embrionaria, de tal manera que se puede concluir que el embrión humano reúne todos los requisitos para ser considerado un ser humano.¹⁰⁴

Cierto es que un embrión humano puede o no desarrollarse hasta llegar al nacimiento de una persona, no obstante, no puede negarse que en ese diminuto organismo existe una persona en potencia, por lo que cuando

¹⁰⁰ *Idem*; p. 324.

¹⁰¹ *Idem*; pp. 318 y 319.

¹⁰² *Idem*; p. 328.

¹⁰³ *Idem*; p. 320.

¹⁰⁴ *Idem*; p. 321.

menos debe otorgársele el beneficio de la duda sobre su condición personal de ser humano, de tal forma que es razonable no eliminar intencionalmente (como ocurre en la clonación) al organismo que es probable se desarrolle en una persona.¹⁰⁵

Ahora bien, la protección de los derechos humanos del embrión debe iniciar desde el mismo momento de la fecundación, porque a diferencia de cualquier otro organismo celular, éste es el único apto de desarrollarse hasta convertirse en un humano adulto.¹⁰⁶

Cabe aclarar que la protección de los derechos humanos, no debe extenderse a aquellos embriones malogrados en el proceso natural de reproducción.¹⁰⁷

Por todo lo anterior, es dable considerar que desde el punto de vista de los derechos humanos, el embrión es titular de éstos por ser considerado un ser humano, de tal manera que deben respetarse los mismos derechos fundamentales como la vida, la dignidad, la integridad física y psíquica, evitándose cualquier práctica de pueda vulnerar tales prerrogativas, como en la especie sería la clonación humana, independientemente de que se argumente la alteración de sus derechos en beneficio de la sociedad (clonación terapéutica).

2.2.5 Opinión personal

Coincidimos con la afirmación de que los derechos humanos deben proteger a la humanidad en cualquier momento histórico en que se encuentren, por lo que no pueden percibirse como una definición terminada, delimitada o concluida, ya que se van actualizando y descubriendo según la realidad histórica en que se encuentre el ser humano.

En ese orden de ideas, los derechos humanos deben actualizarse a los avances que ofrezca la ciencia, como es el hecho de que el embrión humano, además de utilizarse con fines reproductivos, ahora existe la opción de usarlo como medio de obtención de tejidos, células u órganos útiles para aquellos pacientes que requieran de un trasplante, o bien, para desarrollar nuevos tratamientos o curas de enfermedades graves como el Parkinson, el Alzheimer, etc.

Es decir, los derechos humanos deben renovarse y diferenciar entre el embrión humano creado con fines reproductivos al creado con

¹⁰⁵ *Idem*; pp. 327 y 328.

¹⁰⁶ *Idem*; p. 324.

¹⁰⁷ *Idem*; p. 328.

fines terapéuticos, pues éste último es una nueva realidad que la ciencia ofrece a la humanidad.

Tratándose del embrión creado con fines reproductivos, la sociedad debe reconocer la titularidad de los derechos humanos a ese organismo, al igual que a una persona nacida, pues desarrollarse en un ser humano es precisamente el objeto de este embrión y por ende, debe ser protegido como tal.

En el embrión creado con fines terapéuticos, los derechos humanos si bien no podemos afirmar que deben quedar al margen, sí podemos opinar que deben actualizarse a las nuevas realidades científicas, y establecer mecanismos precisos que velen por el debido uso de los embriones humanos para el objeto para el cual fueron creados, y que consiste en realizar investigaciones en ellos exclusivamente para obtener células, tejidos u órganos para trasplante, o bien, para establecer nuevos tratamientos de algunas enfermedades graves.

Por lo tanto, concluimos que al embrión humano creado con fines reproductivos, deben concedérsele plenamente la titularidad de los derechos humanos, como si fuera una persona nacida. Pero, tratándose del embrión humano creado con fines terapéuticos, los derechos humanos no deben extender su protección a ese organismo de la misma forma que el creado con fines reproductivos, sino que debe otorgarle una salvaguarda adecuada al fin para el que fueron producidos.

2.3 Argumentos a favor y en contra de la investigación con embriones humanos. Una alternativa viable

2.3.1 Argumentos a favor de la investigación con embriones humanos

Algunos científicos apoyan la idea de efectuar investigaciones en los embriones humanos, argumentando que éste organismo puede ayudar a mejorar la especie y liberarla de las cargas genéticas impuestas por la naturaleza, a través de las enfermedades que aquejan a la sociedad.¹⁰⁸

Conforme a esta postura la investigación debe llevarse a cabo sobre cualquier embrión humano, sin importar que éste haya sido o no implantado, ni tampoco de si se trata de un embrión de temprana edad.

Por otro lado, hay quienes apoyan la investigación con embriones humanos siempre y cuando se realice en embriones que tengan menos de 14

¹⁰⁸ Coll de Pestaña, Ivette, “Análisis crítico sobre los efectos del desafío genético en el bienestar de los niños”, *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*, volumen 63, número 3, julio a septiembre de 2002, Puerto Rico, p. 18 y 19

días contados desde la fecundación. Explican que en esa etapa temprana el embrión todavía no está individualizado, ni tampoco ha iniciado el proceso de diferenciación celular, además de que no tiene cresta neural, y no es viable porque no se ha implantado en un útero. Asimismo, afirman que no tiene sentido pensar que tiene vida humana durante el estado potencial, en virtud de que hay ausencia de raciocinio y de sensibilidad al dolor.¹⁰⁹

De acuerdo a esta corriente, la experimentación con embriones humanos solo debe autorizarse cuando éste tenga menos de 14 días posteriores a la fecundación, y no haya sido implantado en el útero. De lo contrario, podemos suponer que se estaría atentando en contra de un organismo que comienza su etapa de diferenciación, y que tendría el elemento esencial para desarrollarse, consistente en haber sido implantado.

Desde otra respectiva, algunos aducen que al embrión no puede atribuírsele una dignidad comparable a la del ser humano, sino hasta el momento de la implantación definitiva en el útero,¹¹⁰ y en ese sentido apoyan la realización de experimentos. Es decir, serían lícitos los experimentos con embriones humanos en tanto no hayan sido implantados, pues en ese momento no tienen el mismo status ni la protección que un ser humano o que un embrión ya implantado.

Por otro lado, se señala que en el camino para definir si el lícito investigar con embriones humanos coexisten dos derechos que chocan entre sí. Por un lado, el derecho del embrión humano de otorgarle todos los medios para desarrollarse en un ser humano, es decir, para lograr una vida humana; y por el otro, el derecho de la humanidad de utilizar todos los medios científicos para alcanzar mejores tratamientos de enfermedades, la remoción de taras genéticas, la obtención de órganos o tejidos para implante, etc., es decir, de mejorar su calidad de vida.

Al respecto, hay quienes contestan que la vida humana, considerada como un valor moral, no tiene razones que la excluyan a la relatividad para con otros valores. Es decir, todo valor, incluyendo la vida humana, posee un valor relativo en el sentido de que siempre estará sujeto a la ponderación con otros valores concurrentes. De tal manera que no sería extraño suponer que la vida humana pueda ceder frente a otros valores, cuando a la situación concreta de que se trate, se le pueda reconocer un peso mayor,¹¹¹ como en la especie sería el valor de la humanidad de aliviar algunas enfermedades graves

¹⁰⁹ Garrote Fernández Díez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 163

¹¹⁰ *Idem*; p. 164

¹¹¹ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, pp. 78 y 79

y lograr una mejor calidad de vida.

Independientemente de lo señalado en el párrafo anterior –y sobre el cual estamos de acuerdo– consideramos que la hipótesis de que en la investigación con embriones existen dos derechos que chocan entre sí, está afectada de un error de percepción. Ello es así, pues podemos indicar que al embrión humano debe tratársele según el fin para el cual fue creado, tal y como ya se explicó con anterioridad en el numeral 2.1.3. Es decir, si se generó con fines de reproducción, entonces deben otorgársele todos los medios necesarios que garanticen su desarrollo como ser humano; pero si fue producido con fines terapéuticos o de investigación, entonces debe ser tratado como un organismo de suma utilidad en los avances científicos, encaminados a alcanzar beneficios humanos tendientes a mejorar la calidad de vida, por lo que no es factible afirmar que coexisten dos derechos que chocan entre sí.

Por esa razón, sería de suponer que el derecho de la humanidad de investigar con embriones humanos –que ni siquiera han sido ni serán implantados– con el objeto de encontrar mejores rumbos para la cura o tratamiento de diversas enfermedades, para la obtención de tejidos u órganos totalmente compatible, etc., estaría justificado.

A mayor abundamiento, algunos niegan que el fin primordial del embrión sea el de reproducirse, y que destinarlo a otros fines sea convertirlo en un medio o instrumento. Ello es así, ya que los avances científicos han alterado la vinculación tradicional con la reproducción, así que no debe afirmarse que todos los embriones deben reservarse a la reproducción, mas aún cuando hay otros intereses dignos de ser protegidos.¹¹²

En ese sentido, Jacques Testard¹¹³ aduce que no estaría justificado mantener al embrión humano fuera del campo de la investigación, si se demuestra fehacientemente, mediante experimentos en animales,¹¹⁴ que existen perspectivas útiles para la humanidad.

Tampoco debe temerse al abuso de la ciencia basándose en meras creencias religiosas y no en realidades. Lo que debe hacerse es regularse de manera prudente el uso de embriones destinados a la investigación, pero sin prohibirse.¹¹⁵ Esto es, debe establecerse un punto medio que por un lado

¹¹² Garrote Fernández Díez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 166

¹¹³ Testar, J., “Investigaciones sobre el embrión humano”, *Revista de derecho y genoma humano*, 12, 2000, pp.225-233, *Cit pos.* González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 116

¹¹⁴ Cabe señalar que algunos científicos afirman que es necesario que la investigación se realice en embriones humanos, pues los de animales no ofrecen una alternativa apropiada para el objetivo perseguido. Véase a Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 35.

¹¹⁵ Garrote Fernández Díez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 166

proteja al embrión humano como un organismo especial, pero no tanto como un ser humano, y por el otro, que permita se le practiquen experimentos científicos encaminados al tratamientos de enfermedades y obtención de órganos o tejidos para trasplante, garantizando la no experimentación para fines reproductivos, cosméticos, industriales, etc.¹¹⁶

2.3.2 Argumentos en contra de la investigación con embriones humanos

Hay autores que opinan que el problema de utilizar embriones humanos para fines terapéuticos, radica en que es imposible obtener su consentimiento para llevar a cabo experimentos con ellos. Ello es así, pues hay sectores que consideran que la personalidad del ser humano inicia desde el momento mismo de la fecundación del óvulo por el espermatozoide.¹¹⁷

Desde la perspectiva de los derechos humanos, algunos afirman que la experimentación e investigación de embriones humanos vulneran los derechos humanos.¹¹⁸ Es así, pues al afirmar que el embrión es un organismo que forma parte de la esencia de toda persona, o inclusive que tiene el mismo status que una persona nacida, entonces no debe utilizarse, por ejemplo, como fuente de células madre, ya que tal procedimiento implica su destrucción, es decir, la destrucción de una persona.

Asimismo, hay quienes solo se oponen a la investigación con embriones de más de 14 días posteriores a la fecundación y que hayan sido implantados, pues argumentan que en ese momento el embrión ya es un ser cuya individualidad biológica ha quedado determinada, y cuyas posibilidades de nacer son notoriamente superiores a las que tiene un embrión antes de implantarse.¹¹⁹

Así también, se aduce que el ser humano no debe disponer de organismo vivos de su propia especie para satisfacer objetivos que considera valiosos. Esta objeción no se opone estrictamente a la utilización de embriones de menos de 14 días, sino que de manera más general, argumenta a favor de la intangibilidad de la vida humana.¹²⁰

Por otro lado, se cuestiona si es éticamente lícita la experimentación

¹¹⁶ *Idem*; pp. 167 y 168

¹¹⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 104

¹¹⁸ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.154

¹¹⁹ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 78

¹²⁰ *Ibidem*

con los embriones humanos. La respuesta es que no, ya que se destruye un embrión que pudo llegar a ser un humano y que merece ser protegido desde el momento de su fecundación.¹²¹

En ese mismo tenor, la iglesia católica romana señala que no es lícitamente ético investigar con embriones humanos, pues una vez producida la fecundación ya gozan del mismo status que cualquier persona.¹²² El Islam, el Judaísmo y los protestantes se han manifestado a favor de la investigación con embriones. Los musulmanes la prohíben.¹²³

Cabe distinguir, que hay teólogos católicos que afirman que la vida comienza después de la implantación en el útero. Esta postura es más flexible sobre la investigación con embriones humanos que no han sido implantados.

Finalmente, otro argumento para objetar la investigación con embriones humanos, se fundamenta en que el tal organismo no es una cosa, sino un ser de la especie humana en estado potencial que contiene todo el ADN necesario para desarrollar un nuevo código genético, lo que quiere decir que el embrión cuenta con una dignidad intrínseca que debe ser respetada, y se asume que el fin esencial de todo embrión es su implantación y posterior nacimiento. Por lo tanto, el darle un destino distinto al nacimiento, implica una violación de su dignidad.¹²⁴

2.3.3 Investigación con embriones humanos. Una alternativa viable

Tal y como se advirtió en los dos puntos anteriores, la investigación con embriones humanos tiene múltiples argumentos a favor y en contra, todos ellos válidos según la postura que se quiera adoptar.

Ahora bien, cabe reflexionar que en su momento se creó un grupo de embriones humanos con fines reproductivos, pero que al no haber sido utilizados, ahora su futuro parece destinado a ser destruidos por considerarse como embriones sobrantes de las técnicas de reproducción humana asistida, también conocidos como embriones supernumerarios

Al respecto, en los últimos años, se ha planteado el cuestionamiento sobre el futuro que habrán de tener los embriones sobrantes o supernumerarios que se obtuvieron en los programas de procreación asistida, pero que no

¹²¹ Garrote Fernández Diez, Ignacio, *Op. Cit.*, pp. 157 y 158

¹²² *Idem*; p. 159

¹²³ *Idem*; p. 161

¹²⁴ *Idem*; pp. 161 y 162

fueron empleados por cualquier razón.¹²⁵

En este caso, los embriones humanos que en su momento fueron generados con intenciones reproductivas, ahora se encuentran abandonados por sus progenitores.¹²⁶

En virtud de ese abandono, se ha analizado que dichos embriones pueden asumir tres destinos distintos, a saber:

1. Prolongar el término de su crioconservación de manera indefinida,¹²⁷
2. Destruirlos por disposición legal en virtud del transcurso del tiempo,¹²⁸ y
3. Utilizarlos para fines de investigación en pro de la sociedad.¹²⁹

En el primer caso, aunque se reconoce que no se destruye el embrión y por tanto se evitan discusiones éticas, morales, religiosas, etc., sobre la protección de la vida de éste, también se reprocha el desaprovechamiento de efectuar investigaciones con esos embriones, que llevaría a beneficios terapéuticos y de tratamiento de enfermedades para la humanidad.¹³⁰ Además, de que la crioconservación indefinida es costosa y no garantiza el desarrollo reproductivo del embrión sobrante.

El segundo supuesto conlleva la destrucción del embrión humano al haber transcurrido en exceso el término que marca la ley. Esta opción es utilitariamente más reprochable que la anterior, pues en vez de autorizar la investigación de un embrión con el propósito de ayudar a la ciencia en sus investigaciones a favor de la humanidad, opta por dejarlo morir sin haber obtenido beneficio alguno.¹³¹ Es decir, porqué en vez de desecharlos sin haber obtenido provecho alguno, no mejor se les utiliza con fines de investigación ventajosos para los seres humanos.¹³²

La destrucción del embrión humano sobrante de la técnicas de reproducción humana asistida, es un desenlace inútil para éste organismo que constituye una fuente importante de células troncales, que se desperdicia sin haber obtenido beneficio de investigación alguno, a favor de la sociedad.

¹²⁵ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 108

¹²⁶ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 106

¹²⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 109

¹²⁸ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 106

¹²⁹ *Ibidem*

¹³⁰ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 109

¹³¹ *Ibidem*

¹³² Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 70

Dejar morir a los embriones supernumerarios es una postura absurda que la sociedad no debe adoptar, pues se estaría desperdiciando un importante organismo contenedor de células madre que como ya veremos, son sumamente útiles en el tratamiento de enfermedades y en la terapia regenerativa.

Por tanto, es de opinar que el mejor destino para los embriones sobrantes de las técnicas de reproducción humana asistida, no es la crío conservación durante años, ni tampoco su destrucción, sino destinarlos a la investigación científica en pro de la humanidad, el cual constituye precisamente el tercer caso.

Así es, utilizar los embriones supernumerarios en investigaciones en pro de la sociedad, resulta una alternativa más razonable que las dos anteriores, pues en vez de congelar al embrión por siempre o de destruirlos por disposición legal, mejor se le destina a un fin loable para la humanidad; y que además, es probable que estuviera exenta de las objeciones a que se han hecho mención.

Por todo lo anterior, es de concluir que la investigación con embriones humanos, es un tema que al día de hoy conlleva múltiples opiniones a favor y en contra. Sin embargo, la alternativa de utilizar los embriones sobrantes de las técnicas de reproducción humana asistida, para el desarrollo de las investigaciones científicas, es una opción que debe ser considerada seriamente.

Indudablemente, llegará un día en que los embriones supernumerarios se agoten, y entonces surja la necesidad de crear nuevos para dar continuidad al progreso científico¹³³. Pero en ese momento, seguramente la ciencia aportará a la sociedad mayores elementos informativos sobre el tema y en particular a las diversas posturas que ahora existen, planteándoles nuevos escenarios para la discusión en relación a la procreación de embriones humanos (clónicos o no) con fines terapéuticos, pláticas que probablemente concluirán en acuerdos y coincidencias sobre el tema en comento.

2.4 Las células madre

Para explicar qué son las células madres, debemos comenzar diciendo que el desarrollo de un organismo inicia con la fertilización del óvulo por el espermatozoide, que da lugar al cigoto. Este cigoto es un embrión que contiene células indiferenciadas, mismas que con el transcurso del tiempo se van diferenciando, es decir, se va convirtiendo en tejidos, células u órganos

¹³³ Se argumenta que la utilización de los embriones sobrantes de las técnicas de FIV no es una solución viable, pues con el tiempo habrán de acabarse y no por eso debe detenerse el avance de la ciencia. Véase Garrote Fernández Diez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 166

específicos,¹³⁴ e inclusive pueden formar a un individuo completo.

Esas células indiferenciadas se denominan células madre o células troncales y pueden renovarse por sí mismas. En un inicio carecen de la especialización de las células responsables del funcionamiento de los órganos o tejidos,¹³⁵ pero se van especializando en la medida que avanza el proceso de división celular. Su renovación se produce mediante mitosis y constituyen la fuente de todas las células del cuerpo.¹³⁶

En otras palabras, las células madre tienen la capacidad de autorregenerarse y de diferenciarse (especializarse) en cualquier tejido, célula u órgano del cuerpo humano.

Se obtuvieron por primera vez al realizar experimentos con embriones tempranos de ratón. Después de haberlas extraído, los científicos se percataron que estas células se mantuvieron indiferenciadas en cultivo sin perder su capacidad para especializar a todos los tipos celulares que constituyen un organismo, al momento en que se reincorporaron al embrión en desarrollo.¹³⁷

De acuerdo a Rodrigo Soto Silva, las células madre tienen las características siguientes¹³⁸:

1. Tienen la habilidad para diferenciarse en distintas clases de tejidos.
2. Tienen la capacidad para renovarse y dividirse por largos periodos.
3. Tienen la virtud de no ser detectadas por el sistema inmunitario del organismo receptor, de tal manera que es posible minimizar el rechazo en los procedimientos de trasplante.

Conforme a lo anterior, se puede concluir que las células madre son aquellas células contenidas en embriones humanos, y que son capaces de especializarse en diferentes órganos, tejidos y células del cuerpo humano, los cuales son útiles en materia de trasplantes. Sin embargo, hay diferentes clases de células madre, según se aprecia en seguida.

¹³⁴ Covarrubias T., Luis, “Las células troncales y la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003, p. 52

¹³⁵ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 66 y 67

¹³⁶ Cantú, José María, “Células troncales, clonación y genética”, *Op. Cit.*, p. 89.

¹³⁷ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 53

¹³⁸ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 83

2.4.1 Clases de células madre

Hay tres clases de células madre según la etapa en que se encuentre el embrión, a saber: totipotentes, pluripotentes y multipotentes. Cada una de ellas tiene capacidades diversas a las demás, que deben ser tomadas en cuenta antes de efectuar experimentos en ellas.

Son totipotentes las células madre que se localizan en el embrión humano desde la primera hasta la cuarta etapa de división celular. Tienen la cualidad de poder multiplicarse y diferenciarse hasta forma un individuo completo,¹³⁹ es decir, logran especializarse en cualquier tipo de célula somática.¹⁴⁰

Son pluripotentes las células madre que se localizan en el embrión humano desde la quinta hasta la novena etapa de división celular. Tienen la capacidad de diferenciarse en casi cualquier célula a excepción de la placenta, lo que les impide un individuo completo.¹⁴¹

Son multipotentes las células madre que se localizan en el embrión humano a partir de la décima etapa de división celular. Su capacidad para diferenciarse esta limitada a solo algunas células.¹⁴²

En todo caso, las células totipotentes y las pluripotentes son las que se utilizan con fines terapéuticos.

2.4.2 Localización de las células madre

Las células madres se localizan principalmente en la masa celular interna de embriones humanos de temprana edad,¹⁴³ aunque de acuerdo con los últimos descubrimientos, también se hallan en determinados tejidos adultos.

Así, podríamos desglosar que las células madre pueden obtenerse de dos fuentes distintas:

1. De embriones humanos y
2. De determinados tejidos adultos.

¹³⁹ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 79

¹⁴⁰ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 33.

¹⁴¹ *Ibidem*

¹⁴² *Ibidem*

¹⁴³ De la Barreda Solórzano, Luis, “Los derechos humanos y la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003, p. 149

En relación con el numeral uno, los embriones humanos pueden proceder de tres clases:

- a) De la masa celular interna de embriones producto de fecundación in Vitro, generados con el único propósito de obtener cultivos de tejidos,
- b) De la masa celular interna de embriones sobrantes de técnicas de fecundación in Vitro, y
- c) De la masa celular interna de embriones somáticos obtenidos mediante técnicas de clonación por transferencia de núcleos.

En los primeros dos incisos estamos en presencia de embriones viables, capaces de evolucionar en caso de ser implantados. En el tercero, esa posibilidad es solo una hipótesis. No obstante, es de aclarar que en todos los supuestos la obtención de células madre, implica la destrucción del embrión.¹⁴⁴

Respecto al numeral dos, cabe indicar que los científicos señalan que existe la posibilidad de obtener las células troncales de órganos o tejidos de organismos adultos, lo que evitaría el uso y destrucción de embriones. Sin embargo, el inconveniente radica en que las células madre se consiguen en pequeña cantidad, y no son pluripotentes, sino multipotentes.¹⁴⁵ También pueden localizarse en tejidos específicos como la piel y el sistema hematopoyético.¹⁴⁶

En virtud de lo anterior, es de concluir que las células madre pueden obtenerse de embriones humanos y de tejidos adultos. En el primer caso, se pueden extraer células madres totipotentes o pluripotentes, es decir, células con gran capacidad de diferenciación. Empero, si se extraen de tejidos adultos, las células madre que se extraen son multipotentes, y como ya señalamos, su capacidad de diferenciación es muy limitada. En esa virtud, los científicos prefieren obtenerlas de embriones humanos.

2.4.3 Últimos descubrimientos relacionados con el uso de células madre provenientes de un tejido adulto específico

Hasta hace algunos años se creía que una célula troncal que provenía de un tejido específico, solo puede derivar a células de ese mismo tejido.¹⁴⁷

¹⁴⁴ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 97

¹⁴⁵ *Ibidem*

¹⁴⁶ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 53

¹⁴⁷ *Ibidem*

Empero, recientemente se descubrió que la capacidad diferencial de las células troncales específicas no está limitada a generar células del mismo tejido. Por ejemplo, las células troncales neurales tienen la habilidad de diferenciarse hacia tipos celulares que no pertenecen al sistema nervioso, como células musculares; o bien, las células troncales de la médula ósea pueden originar neuronas y células musculares.¹⁴⁸ Esta aptitud se conoce como versatilidad o plasticidad celular.¹⁴⁹

La plasticidad celular consiste en la capacidad de una célula madre de un tejido para convertirse en una célula especializada de un tejido distinto, no relacionado estructural o funcionalmente con el tejido de origen. Así, tenemos que las células madre del sistema nervioso central no solo poseen la capacidad de producir neuronas, sino que también puede diferenciarse (desarrollarse) en células sanguíneas.¹⁵⁰

Por lo tanto, es de afirmar que las células troncales que se localizan en organismo adultos, tienen la característica de plasticidad, pues no solo se desarrollan en los tipos celulares de tejidos de los que provienen, sino también en los tipos celulares de otros tejidos totalmente distintos.¹⁵¹

Finalmente, cabe agregar que hace algunos años se descubrieron que las células troncales neurales de los ratones, son capaces de diferenciarse hacia los principales tipos celulares que constituyen el sistema nervioso, como neuronas, astrocitos y oligodendrocitos. Este descubrimiento podría romper la idea de que era imposible regenerar este tejido.¹⁵²

2.4.4 Argumentos a favor de efectuar investigaciones con células madre

Conforme se ha ido observando a lo largo de este trabajo, las células madre obtenidas de embriones humanos son indispensables para la creación de órganos, células o tejidos, útiles para beneficiar la calidad de vida de las personas, en materia de trasplantes y del tratamiento de enfermedades.

La investigación de estas células favorece el desarrollo de la medicina regenerativa, con el propósito de reemplazar las células dañadas por células sanas.¹⁵³

¹⁴⁸ *Idem*; p. 54

¹⁴⁹ De la Barreda Solórzano, Luis, *Op. Cit.*, p. 148

¹⁵⁰ *Ibidem*

¹⁵¹ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 55

¹⁵² *Idem*; p. 54

¹⁵³ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 66

Ello toma importante relevancia si tomamos en cuenta que algunas células específicas de los humanos mueren por diversas causas, como por enfermedades neurodegenerativas, por algunos tipos de diabetes, a consecuencia de infartos al corazón, por accidentes o como resultado de recibir tratamientos contra el cáncer.¹⁵⁴

Al respecto, en la actualidad la medicina ofrece tratamientos que frenan el avance de algunas de esas enfermedades o aminora los síntomas, sin embargo, en muchos de esos casos no existe una cura o un tratamiento eficaz para una mejora notable y prolongada. Con la investigación de las células madre sería factible restituir las células, tejidos u órganos dañados, por otros que sean totalmente compatibles con el paciente.¹⁵⁵

En ese mismo orden de ideas, Rodrigo Soto Silva considera que la investigación con células madre es de gran importancia, toda vez que auxiliará la reparación de lesiones en distintos tejidos como huesos, sangre, etc., e inclusive para transplantes de órganos. Asimismo, favorecerá el desarrollo de terapias que ayuden a la curación de enfermedades como el Parkinson, la esclerosis múltiple, la diabetes, la osteoporosis, enfermedades cardíacas, entre otras.¹⁵⁶

Al respecto, la Santa Sede apoya la investigación sobre células madre adultas pues, según estudios científicos, constituyen una prometedora y ética manera de llegar al transplante de tejido y a la terapia celular.¹⁵⁷

En relación con México, algunos autores afirman que nuestro país tiene un gran atraso en la investigación con células troncales en general, ya que muy pocos grupos trabajan en esa área de la ciencia. Aseguran que una postura prohibitiva por parte del gobierno, acentuaría más el atraso y un futuro costo enorme y prolongado para la sociedad.¹⁵⁸

Por lo cual, señalan que en vez de adoptar una actitud de prohibición, México debería impulsar el desarrollo de la investigación de células troncales, mediante la incorporación de más investigadores, más apoyo a los proyectos de área y promover la creación de un instituto en medicina regenerativa en las universidades y como parte del sector salud del gobierno federal.¹⁵⁹

¹⁵⁴ *Ibidem*

¹⁵⁵ *Ibidem*

¹⁵⁶ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 83 y 84

¹⁵⁷ Raffaele Martino, Renato, "La clonación debe ser prohibida", *La Cuestión Social*, Instituto Mexicano de Doctrina Social Cristiana, año 11, número 2, abril-junio de 2003, México, Distrito Federal, p. 176

¹⁵⁸ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 71

¹⁵⁹ *Ibidem*

2.4.5 Argumentos en contra de efectuar investigaciones con células madre. Una alternativa viable

Existen argumentos para oponerse a la investigación de células madre, siendo el principal el hecho de que se tienen que destruir los embriones humanos para obtenerlas.

Ello es así, pues el mecanismo por el cual se aíslan esas células requiere la destrucción del embrión humano que le sirve de fuente, circunstancias que muchas veces no pasa desapercibida por el derecho, pues la mayoría de las legislaciones protege la vida del embrión desde sus primeras etapas.¹⁶⁰

Ahora bien, estudios recientes han demostrado que existen fuentes alternativas de obtención de células madre, que podrían considerarse viables e inclusive lícitas, para efectuar investigaciones.

Consisten en utilizar células troncales adultas obtenidas de los propios órganos de seres humanos ya nacidos, de tal manera que no tenga que destruirse algún embrión humano. A manera de ejemplo, puede señalarse el cordón umbilical, que es rico en células madre que se encuentran en la médula ósea, y que son capaces de regenerar y diferenciar en todos los tipos de células sanguíneas; asimismo, se han obtenido células madre del tejido mesenquimático humano de un adulto, asiladas en la médula ósea, y que tiene la capacidad de diferenciar en distintos tejidos, como el hueso, el cartílago, el tendón o el músculo.

Otra opción radica en utilizar los embriones “sobrantes” de los procedimientos de fertilización in vitro, que están en estado de crioconservación, y que están a punto de ser destruidos por haber excedido el límite temporal establecido por muchas legislaciones para ser reclamados. En este caso, si por ley habrán de desecharlos, no cabe duda que podrían aprovecharse en la obtención de células madre.

Sin embargo, aunque la misma ciencia declara la posibilidad de utilizar otras fuentes de obtención de células madre que pudieran resultar lícitas -como las que se acaban de señalar-, los científicos prefieren obtenerlas de embriones humanos (supernumerarios o nuevos) pues argumentan que las evidencias científicas demuestran que las células troncales embrionarias tienen mejores posibilidades para proveer los tipos celulares para tratar enfermedades,¹⁶¹ pues cuentan con mayor manejabilidad¹⁶²

¹⁶⁰ Laurenzo Copello, Patricia, *Op. Cit.*, p. 46

¹⁶¹ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 70

¹⁶² González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 102

A todo lo anterior, hay quienes se pronuncian respecto al tema del uso de las células madre, indicando que debería permitirse la investigación en cualquier caso, misma que en un futuro próximo arrojará información suficiente para saber en qué casos usar unas y cuándo otras.¹⁶³

2.4.6 Opinión personal

Las células madre son células de especial importancia para la medicina regenerativa, toda vez que su manipulación científica permite la creación de órganos, células o tejidos, útiles para beneficiar la calidad de vida de las personas, en materia de transplantes y del tratamiento de enfermedades.

Entre las objeciones al uso de células madre, tenemos aquellas que se oponen a su obtención pues argumentan que ello implica la destrucción del embrión humano –ello cuando las células madre provienen de embriones humanos–. Al respecto, solo cabe señalar que los argumentos que expusimos a favor de la investigación en embriones humanos, se hallan insertos en los apartados 2.1.8 y 2.2.5, los cuales retomamos para justificar este punto, pero no se transcriben en obvia de inútiles repeticiones.

Otra objeción radica en la afirmación de que las células madre pueden obtenerse de organismos distintos a los embriones humanos, como son el cordón umbilical y del tejido mesenquimático humano de un adulto, así como en la médula ósea. Sin embargo, los mismos científicos indican que si se extraen de tejidos adultos, las células madre que se extraen son multipotentes, y por tanto, como ya señalamos, su capacidad de diferenciación es muy limitada.

Así las cosas, y tomando en cuenta los fundamentos jurídicos indicados en el capítulo 2.1.8, proponemos que en México se establezcan las bases jurídicas y la infraestructura necesaria para la obtención, la investigación y el uso terapéutico de las células madre, las cuales son de gran utilidad para el bienestar de la salud de las personas.

¹⁶³ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 70

CAPITULO TERCERO

LA CLONACIÓN HUMANA

3.1 Antecedentes de la clonación

Hace varias décadas, algunos investigadores comenzaron a cuestionarse si la información genética en el núcleo de una célula diferenciada sería capaz de retornar a su estado inicial,¹⁶⁴ lo cual los llevó a realizar experimentos, tales como el de transferencia nuclear y el de división gemelar (éste último descubierto por casualidad).

La técnica de clonación de embriones por transferencia de núcleo de células somáticas, se utilizó por primera vez en investigaciones con ranas y renacuajos.¹⁶⁵ En 1952 los biólogos estadounidenses Robert Briggs y Thomas King efectuaron el primer experimento exitoso de sustitución nuclear, y lo practicaron en ranas. Los resultados del experimento les permitió afirmar, en ese momento, que la clonación mediante ese procedimiento solo se lograba si se utilizaba el núcleo extraído de un blastocisto (embrión de temprana edad), pues cuando utilizaron células diferenciadas (células adultas) el experimento no se logró.¹⁶⁶

El resultado anterior los llevó a concluir que, a medida que un embrión se desarrollaba también disminuía el potencial de su programa genético. En otras palabras, una vez que la célula se especializaba, convirtiéndose por ejemplo en célula cardíaca, hepática, ósea o en cualquier otro tejido del organismo, el cambio era permanente e irreversible.

Tal aseveración supuso que la clonación por transferencia de núcleo de células diferenciadas era imposible, lo que en ese momento excluía la posibilidad de clonar un ser humano adulto o a un muerto.

Más tarde, el Dr. J. Gurdon demostró que dicha la afirmación no era del todo absoluta, toda vez logró sustituir el núcleo de un cigoto por el núcleo de una célula diferenciada del sapo *Xenopus leváís*, logrando que se desarrollara hasta convertirse en un nuevo organismo. Ello significó que el ADN del núcleo de la célula diferenciada tenía la capacidad para reprogramarse al principio del desarrollo, por influencia

¹⁶⁴ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 50

¹⁶⁵ Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

¹⁶⁶ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 84

del citoplasma del huevo, y así reiniciar el proceso de diferenciación.¹⁶⁷

Con el tiempo las investigaciones sobre clonación continuaron su curso, pero ahora los científicos se interesaron en la clonación de embriones de mamíferos mediante la técnica de transferencia nuclear de células somáticas, como medio para comprobar si los genes se mantienen funcionales, incluso después de que la mayoría haya concluido su etapa de diferenciación. Ellos quisieron descubrir si una célula somática (por ejemplo una célula sanguínea) podía volver a su estado inicial (rejuvenecer) y repetir el proceso de desarrollo embrionario, con lo cual se demostraría que las células somáticas –tal vez de humanos– mantenían su capacidad funcional aún después de diferenciarse.¹⁶⁸

Por otro lado, cabe advertir que la técnica de división gemelar se descubrió de manera accidental durante un tratamiento de reproducción artificial, cuando al practicar la técnica de micromanipulación de embriones, denominada Assisted Hatching, se tomó un ovocito fecundado y se frotó su superficie con una microvarilla de cristal para facilitar su implantación en el útero. Tres semanas después, se advirtió que la frotación había ocasionado la división del cigoto en dos embriones.¹⁶⁹ Este método se empleó por primera vez en 1993 por los científicos Jerry Hall y Roberto Stilman ambos de la Universidad de Washington, quienes realizaron el primer experimento de clonación de embriones humanos, a través de la técnica de división gemelar de un óvulo fecundado, sin alcanzar el éxito pues el embrión no sobrevivió.¹⁷⁰

El caso Dolly

En virtud de los resultados obtenidos durante años, se pensó que era imposible la clonación de mamíferos por transferencia de núcleo de células diferenciadas.

Sin embargo, los técnicos veterinarios del Instituto Wilmot de Edimburgo, Escocia, liderados por Ian Wilmut y Keith Campbell del Roslin Institute y financiados por la compañía productora de fármacos PPH Therapeutics, obtuvieron el primer clon de un mamífero al nacer la oveja Dolly, que fue producto de la transferencia de núcleo de una célula mamaria

¹⁶⁷ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 51

¹⁶⁸ Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

¹⁶⁹ Puerto González, Juan José, “La clonación: ciencia, ética y derecho”, *Derecho y Opinión*, número 5, 1997, Universidad de Córdoba, Revista del Departamento de Disciplinas Histórico Jurídicas y Económico Sociales, p.113

¹⁷⁰ Biotecnología, García Noguera Noelia, Aspectos legales de la Biotecnología. Véase en la página web www.portaley.com/biotecnología/bio5.shtml

de oveja adulta, a un óvulo enucleado de otro ejemplar de la especie.¹⁷¹

Esta oveja nació el 5 de julio de 1996 y recibió el nombre de Dolly.¹⁷² Empero, la noticia se comunicó por *The Observer* hasta el 23 de febrero de 1997, señalándose que los científicos escoceses Ian Wilmut y Keith Campbell, habían logrado clonar una oveja mediante la técnica de transferencia nuclear de la célula somática de una oveja adulta.¹⁷³

Con dicho experimento, ellos demostraron por primera vez que las células diferenciadas (especializadas) de un mamífero adulto podrían volver al estado propio de la etapa embrionaria, recuperando su capacidad de generar cualquier tipo de tejido.¹⁷⁴

No obstante, cabe indicar que el éxito de la clonación no fue del todo rotundo. La oveja Dolly comenzó a demostrar signos de envejecimiento precoz, al presentar desde los 6 años de edad¹⁷⁵ una enfermedad pulmonar propia de ejemplares más maduros.¹⁷⁶ Igualmente, algunos investigadores señalaron que la oveja también padecía de artritis¹⁷⁷.

En virtud de ello, Ian Wilmut admitió que Dolly padecía un proceso de senectud superior al normal. La oveja sufría de un extraño envejecimiento prematuro progresivo de sus células.¹⁷⁸

Finalmente, fue sacrificada el 14 de febrero de 2003 a causa de una enfermedad pulmonar progresiva,¹⁷⁹ generándose con ello la inquietud sobre el envejecimiento de la información genética.¹⁸⁰

Al respecto, el Dr. Alan Colman, quien fue uno de los científicos en

¹⁷¹ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 85

¹⁷² El proceso de creación de la oveja Dolly estuvo compuesto por las siguientes fases: 1. Primero se extrajo una célula procedente de las glándulas mamarias de una oveja adulta viva de seis años de la raza Finn Dorset, que fue sometida a condiciones de desnutrición, provocando que entrase en un estado de reposo celular. 2. Por otra parte, se extrajo un óvulo de los ovarios de una oveja de raza escocesa de cara negra, al cual se le privó del núcleo. 3. En seguida se insertó la célula mamaria en el óvulo desnucleado, induciendo a su fusión mediante descargas eléctricas, dando lugar a un cigoto que empezó a dividirse. 4. Posteriormente, se implantó el embrión a una madre sustituta de la raza escocesa de cara negra. 5. Finalmente, después de 148 días nació una oveja clónica a la que se le llamó dolly, la cual fue idéntica a la oveja de la que se extrajo la célula mamaria. Véase a Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 471

¹⁷³ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, p. 109

¹⁷⁴ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 85

¹⁷⁵ La edad promedio de vida de las ovejas sea de entre 11 o 12 años.

¹⁷⁶ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 85

¹⁷⁷ *Ibidem*

¹⁷⁸ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.161

¹⁷⁹ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, pp. 147 y 148

¹⁸⁰ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 85

el proyecto, declaró que con los conocimientos que hasta ese momento se tenían, no era recomendable aplicar la clonación en seres humanos.¹⁸¹

No obstante el resultado obtenido en la oveja Dolly, tal experimento inquietó a la comunidad científica, pues al parecer era posible efectuar la clonación de células diferenciadas, lo cual abrió los horizontes para pensar en la clonación de seres humanos adultos.¹⁸²

Posteriormente, en el año de 2001 la compañía Advanced Cell Technology anunció que había logrado clonar un embrión humano. No obstante, estos embriones clónicos murieron casi inmediatamente.¹⁸³

3.2 Métodos de clonación humana

Son dos los métodos que existen para efectuar la clonación humana: transferencia nuclear y división gemelar.

3.2.1 Transferencia nuclear

Este método consiste en extraer el núcleo de una célula somática y transferirlo a un óvulo previamente enucleado.¹⁸⁴ Las células somáticas pueden provenir de un humano nacido, de embriones o de fetos. Posteriormente, mediante descargas eléctricas se consigue que el núcleo se fusione con el óvulo y empiece a desarrollarse como si al óvulo lo hubiera fecundado un espermatozoide.¹⁸⁵

Cabe comentar que Rodolfo Vázquez resalta que el óvulo enucleado al que se le transferirá el núcleo de la célula somática, debe estar infertilizado.¹⁸⁶

Una vez concluida la fusión, el óvulo se habrá transformado en un organismo celular idéntico o casi idéntico al donador de la célula somática transferida, y con características similares a un cigoto, por lo que iniciará su proceso de división celular.

De lo anterior, habremos de resaltar la afirmación de que la clonación mediante transferencia nuclear se lleva a cabo únicamente con óvulos que no

¹⁸¹ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, pp. 147 y 148

¹⁸² Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 87

¹⁸³ Lisker, Rubén, "Aspecto éticos de la clonación humana", *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003, p. 89.

¹⁸⁴ Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

¹⁸⁵ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 85

¹⁸⁶ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, p. 112

estén fertilizados, es decir, que no hayan sido fecundados por un espermatozoide.

Sin embargo, Stella Maris Martínez opina que la clonación por transferencia nuclear radica en recoger el óvulo de una mujer, extraerle el núcleo (el cual será haploide por tratarse de una célula sexual) y colocar en su lugar el núcleo de una célula somática que, mediante una descarga eléctrica, se fundirá al óvulo enucleado. El núcleo puede proceder de un individuo ya nacido (de cualquier sexo o edad), o bien, de la misma mujer que de la que se tomó el óvulo.¹⁸⁷

Pero además, dicha autora agrega que el referido método, además de efectuarse mediante el uso de un óvulo, también es factible realizarlo utilizando un cigoto igualmente enucleado.¹⁸⁸

Es importante tomar en cuenta la afirmación de Stella Maris Martínez, ya que varía respecto de las demás en el sentido de que también considera la posibilidad de aplicar la clonación mediante el uso de un óvulo fecundado con un espermatozoide, es decir, plasma la opción de utilizar tanto óvulos como cigotos, circunstancia que amplía los organismos útiles para aplicar este método.

Al respecto, Pedro F. Silva Ruiz considera que los principales propósitos¹⁸⁹ para emplear la técnica de transferencia nuclear son los siguientes:

1. Satisfacer los deseos de una pareja de tener hijos.
2. Crear a un individuo con características iguales a otro anterior.
3. Crear un embrión para utilizarse en provecho médico del sujeto clonado (banco de órganos o tejidos)

Así las cosas, podemos concluir que la clonación por transferencia nuclear, es el método que consiste en transferir el núcleo de una célula somática –la cual puede provenir de un humano nacido, de embriones o de fetos– a un óvulo o cigoto previamente enucleados, para posteriormente aplicarles unas cargas eléctricas que causen su fusión y la creación de un embrión que empezará un desarrollo normal. El embrión clónico será idéntico o casi idéntico al donador de la célula somática.

¹⁸⁷ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, pp. 90 y 91

¹⁸⁸ *Idem*; p. 83

¹⁸⁹ Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida”, *Op. Cit.*, p. 152

3.2.2 División gemelar

La técnica de división gemelar se descubrió de manera accidental durante un tratamiento de reproducción artificial, cuando al practicar la técnica de micromanipulación de embriones, denominada Assisted Hatching, se tomó un ovocito fecundado y se frotó su superficie con una microvarilla de cristal para facilitar su implantación en el útero. Tres semanas después, se advirtió que la frotación había ocasionado la división del cigoto en dos embriones.¹⁹⁰

Este método se empleó por primera vez en 1993 sobre embriones humanos no viables, por los estadounidenses Jerry Hall y Robert Stillman.¹⁹¹

Consiste en tomar el embrión en las primeras fases de la división celular, es decir, cuando aún son totipotentes (aproximadamente dos días después de la fecundación) y se dividen por bisección o separación de blastómeros.¹⁹² Cada una de estas células se desarrolla con el mismo código genético a las demás, dando lugar a embriones idénticos. Este es el proceso por el que nacen los gemelos monocigóticos.¹⁹³

A diferencia del método de transferencia nuclear, en la división gemelar siempre estaremos en presencia de embriones idénticos genéticamente, ya que sus genes nucleares y sus genes mitocondriales serán exactamente iguales.¹⁹⁴

3.3 Finalidades de la clonación humana

La clonación humana, ya sea que se realice mediante el método de transferencia de núcleo o de división gemelar, puede tener un fin reproductivo o un fin terapéutico.

A grandes rasgos, la clonación humana con fines reproductivos se utiliza para procrear seres humanos; en tanto que la clonación humana con fines terapéuticos se ocupa para efectuar investigaciones con los embriones.

3.3.1 Clonación con fines de terapéuticos o de investigación o experimental

¹⁹⁰ Puerto González, Juan José, *Op. Cit.*, p.113

¹⁹¹ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 85

¹⁹² Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 81

¹⁹³ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, pp. 98 y 99

¹⁹⁴ Puerto González, Juan José, *Op. Cit.*, p. 111

La clonación con fines terapéuticos, consiste en crear uno o varios embriones humanos clónicos para extraerles las células troncales, con la finalidad de realizar estudios científicos y eventuales usos terapéuticos. Una vez que esos embriones han alcanzado la fase de blastocisto (unos cinco días después de la fecundación) se les extrae la masa celular interna de la que se obtienen las líneas de células troncales, lo que provoca la destrucción del embrión.¹⁹⁵

Según los científicos, las células troncales obtenidas de los embriones humanos clónicos pueden ser transformadas en cualquier parte del cuerpo humano, inclusive en neuronas. En teoría, dichas células pueden restaurar el tejido cardíaco dañado en caso de infarto y, según se aduce en foros médicos, hasta los parálíticos podrían caminar a medida en que las células madre tengan la posibilidad de sustituir los tejidos imperfectos o dañados de la médula espinal.¹⁹⁶

En otras palabras, la clonación humana con fines terapéuticos (no reproductivos) busca crear embriones humanos clónicos con la finalidad de extraer las células madre que contienen, para manipularlas y obtener órganos, tejidos u otras clases de células, que sean necesarios para realizar trasplantes, o inclusive para crear nuevos tratamientos para algunas enfermedades graves.¹⁹⁷

Como veremos más adelante, este procedimiento presenta el inconveniente de que el embrión –considerado por algunos como una persona nacida– siempre es destruido; aunque, por otro lado, tiene el beneficio de obtener células especializadas compatibles con el paciente y acorde con su padecimiento.¹⁹⁸

3.3.1.1 Clonación con fines terapéuticos mediante división gemelar

Consiste en utilizar un embrión humano al que se le aplicará la técnica de división gemelar para obtener otros embriones idénticos, de los cuales se extraen las células madre para identificar la presencia de enfermedades genéticas, y así realizar un diagnóstico pre implantatorio.

Si de los resultados del diagnóstico se advierte que el embrión, sobre el cual se practicó la investigación, presenta alguna enfermedad grave, entonces el embrión sobre el cual no se efectuaron investigaciones, ya no será implantado y por ende deberá destruirse, así como embrión sobre el cual se

¹⁹⁵ Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

¹⁹⁶ Coelho, Luiz Fernando, “Clonación reproductiva y clonación terapéutica: cuestiones jurídicas”, *El derecho de una democracia cosmopolita*, número 36, 2002, Granada, España, p. 268

¹⁹⁷ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 472

¹⁹⁸ Covarrubias Robles, Luis, *Op. Cit.*, p. 68.

cometió la investigación.¹⁹⁹

Los embriones obtenidos mediante clonación por división gemelar serán idénticos entre sí, pues su composición genética no variará en alguno de ellos.

3.3.1.2 Clonación con fines terapéuticos mediante transferencia de núcleo

En este caso, se utiliza la clonación humana mediante transferencia nuclear para obtener embriones humanos genéticamente idénticos o casi idénticos, al donador de la célula somática que se transfiere al óvulo o cigoto enucleado, con la finalidad de extraerles las células madre con fines terapéuticos, es decir, para estudiar enfermedades humanas y el efecto de la aplicación de algunas terapias, y en un momento dado, hasta desarrollar órganos, tejidos o células de reemplazo totalmente compatibles con el paciente.²⁰⁰

Cabe reiterar que en esta clase de clonación no existe la intención de producir un individuo clónico vivo, sino más bien la obtención de tejidos u órganos que sean totalmente compatibles para el tratamiento de enfermedades²⁰¹. El embrión en el que se efectúan las investigaciones, invariablemente es destruido.

Con esta técnica se podría evitar el rechazo inmunológico por parte del receptor de los cultivos de los tejidos, siempre y cuando éste agente receptor y el tejido u órgano, contengan la misma carga genética, circunstancia que se alcanza sólo mediante esta técnica.²⁰²

3.3.1.2.1 Embriones humanos genéticamente casi idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear

Serán genéticamente casi idénticos al donador de la célula somática, los embriones humanos generados mediante la técnica de transferencia nuclear, cuando tanto la célula somática como el óvulo o cigoto enucleados provengan de distintas personas. Es así, ya que el embrión clónico no sólo tendrá la carga genética del ser humano que prestó su célula somática, sino que también contará con una cantidad pequeña de ADN de las mitocondrias

¹⁹⁹ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, pp. 88 y 89

²⁰⁰ *Idem*; p. 95

²⁰¹ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 101

²⁰² Garrote Fernández Díez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 171

del óvulo²⁰³ o cigoto que pertenece a otra persona; de tal manera que, en este caso, no puede afirmarse que su estructura genética sea idéntica al donante de la célula somática.

En otras palabras, si no todos los genes que se transfieren al embrión clónico provienen de un solo individuo, entonces su constitución genética se compondrá por los genes procedentes de la célula somática (que son de un individuo), y también, aunque en mínima cantidad, por genes que provienen de las mitocondrias que están presentes en el citoplasma del óvulo u ovocito (que son de otro individuo).

3.3.1.2.2 Embriones humanos genéticamente idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear

Para que mediante la técnica de clonación por transferencia de núcleo, se obtengan embriones humanos genéticamente idénticos al donador de la célula somática, es necesario que tanto esta célula como el óvulo o cigoto enucleado provengan de la misma persona, es decir, de la misma mujer. En este supuesto estaríamos hablando de una clonación perfecta, ya que tanto los genes procedentes de la célula somática (que se transfiere al óvulo o cigoto enucleados) como los genes que provienen de las mitocondrias (los cuales están presentes en el citoplasma del óvulo o cigoto enucleado al que se le transfiere la célula somática) procederán del mismo individuo.

Es decir, solo se obtendrán embriones clónicos idénticos si el óvulo o cigoto enucleado y la célula somática provienen de la misma mujer.²⁰⁴ En esa virtud, es de afirmar que nunca podrán crearse embriones humanos idénticos de hombres mediante esta técnica, pues los óvulos solo los produce la mujer.

3.3.2 Clonación con fines reproductivos

Consiste en crear uno o varios embriones clónicos con la finalidad de implantarlos para que se desarrollen y den lugar a nuevos seres humanos. Los humanos que nazcan tendrán una composición genética idéntica o casi idéntica a la persona clonada.²⁰⁵

²⁰³ El ADN de las mitocondrias del óvulo están fuera del núcleo, por lo tanto no proceden del donante de la célula somática adulta que se transfirió al núcleo.

²⁰⁴ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 85

²⁰⁵ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 472

Según Vicente Bellver Capella, las partes involucradas en la clonación de embriones humanos con fines reproductivos,²⁰⁶ son las siguientes:

1. Los sujetos que quieren la clonación, ya sea de sí mismos o de otro individuo vivo o muerto.
2. El equipo científico técnico que pone los medios para llevarla a cabo.
3. El ser humano que resulta de la clonación (clon o clónico).
4. El ser humano que es clonado, que puede coincidir con el sujeto que decide clonar o con el técnico que la lleva a cabo.
5. La sociedad.
6. Las mujeres en cuyo útero se desarrollara el clon.
7. Los embriones humanos que sufran la experimentación.

3.3.2.1 Clonación con fines reproductivos mediante división gemelar

Consiste en utilizar un embrión humano al que se le aplicará la técnica de división gemelar para obtener otros embriones idénticos, los cuales se implantan en uno o varios úteros (según el número de embriones clónicos que se obtengan) hasta convertirse en seres humanos nacidos.

En este caso, se imita el proceso natural por el que nacen gemelos monocigóticos, con la finalidad de procrear seres humanos con personalidades propias. Se considera que esta técnica no debe tener objeción alguna, ya que no representa alteración alguna al patrimonio genético del embrión, pues no constituyen la extracción de núcleos o la combinación de estructuras celulares.²⁰⁷

Cabe indicar que los seres humanos que nazcan mediante la clonación por división gemelar serán idénticos entre sí, pues su composición genética no variará en alguno de ellos. Es de aclarar que la similitud exacta no se extiende a la conducta y demás rasgos característicos de la personalidad de cada individuo, pues en esos aspectos cada ser humano es único y diferente a los demás.

3.3.2.2 Clonación con fines reproductivos mediante transferencia de núcleo

En este supuesto, se utiliza la clonación humana mediante transferencia nuclear para obtener embriones humanos genéticamente idénticos o casi

²⁰⁶ Bellver Bellver Capella, Vicente, *¿Clonar? Ética y derecho ante la clonación humana*, España, Ed. Comares, S.L., 2000, p. 80

²⁰⁷ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 88

idénticos al donador de la célula somática, con la finalidad de implantarlos en uno o varios úteros (según el número de embriones clónicos que se obtengan) para que se desarrollen, hasta convertirse en seres humanos nacidos.

3.3.2.2.1 Seres humanos genéticamente casi idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear

Serán casi idénticos los seres humanos clónicos procreados mediante la técnica de transferencia nuclear, cuando la célula somática y el óvulo o cigoto enucleados provengan de distintas personas. Es así, ya que el ser humano clónico no solo tendrá la carga genética del individuo que donó su célula somática, sino que también cuenta con una cantidad pequeña de ADN de las mitocondrias del óvulo²⁰⁸ o cigoto procedente de otra persona; de tal manera que, en este caso, no puede afirmarse que su estructura genética sea idéntica al donante de la célula somática.

En otras palabras, si no todos los genes que se transfieren al clon provienen de un solo individuo, entonces su constitución genética se compondrá por los genes procedentes de la célula somática (que son de un individuo) y también, aunque en mínima cantidad, por genes que provienen de las mitocondrias que están presentes en el citoplasma del óvulo u ovocito (que son de otro individuo).

3.3.2.2.2 Seres humanos genéticamente idénticos obtenidos mediante transferencia nuclear

Para que mediante la técnica de clonación por transferencia de núcleo, se obtenga un ser humano genéticamente idéntico al donador de la célula somática, es necesario que tanto ésta célula como el óvulo o cigoto enucleado provengan de la misma persona, es decir, de la misma mujer. En este supuesto estaríamos hablando de una clonación perfecta, ya que tanto los genes procedentes de la célula somática (que se transfiere al óvulo o cigoto enucleados) como los genes que provienen de las mitocondrias (los cuales están presentes en el citoplasma del óvulo u cigoto enucleado al que se le transfiere la célula somática) procederán del mismo individuo.

Es decir, solo se obtendrán seres idénticos si el óvulo o cigoto

²⁰⁸ El ADN de las mitocondrias del óvulo están fuera del núcleo, por lo tanto no proceden del donante de la célula somática adulta que se transfirió al núcleo.

enucleado y la célula somática provienen de la misma mujer.²⁰⁹ En esa virtud, es de afirmar que nunca podrán crearse hombres genéticamente idénticos mediante esta técnica, pues los óvulos solo los produce la mujer.

3.4 Razones para efectuar la clonación de seres humanos con fines reproductivos

Hay quienes opinan que las personas que decidan llevar a cabo la clonación con fines reproductivos, en un inicio solo intentarán eliminar las enfermedades genéticas de sus descendientes, pero después buscarán mejorar su genética, eliminando ciertos rasgos y genes no deseados; convertir la memoria a corto plazo en memoria a largo plazo; concederles facultades de animales, como traspasarles genes de murciélago para concederles visión nocturna, etc.²¹⁰

Al respecto, consideramos necesario aclarar que la aplicación de las leyes biológicas de la herencia genética al perfeccionamiento de la especie humana, son fines propios de la eugenesia más no de la clonación humana con fines reproductivos, toda vez que ésta última solo busca la creación de seres humanos idénticos o casi idénticos, según sea el caso.

Por otro lado, independientemente de su licitud ética, las razones que podrían tener quienes decidan procrear a otros individuos mediante las técnicas de clonación, son las siguientes:

3.4.1 Para procrear a un hijo

Supongamos que una pareja o una persona de cualquier sexo, es estéril y desea tener un hijo, y determinan que la mejor opción es procrearlo mediante la técnica de la clonación, pues quieren un hijo que se parezca a él o a ella.

En este caso, es importante que estén concientes de que el hijo será una persona totalmente distinta al individuo clonado, pues sería un error que se imagine que se trata de una resurrección. Ello es así, pues los rasgos propios de cada ser humano son únicos y dependen en gran medida del entorno que le rodea desde el momento en que es concebido, y no solo por los rasgos genéticos.²¹¹

Cabe indicar que existen doctrinarios que piensan que ésta causa de justificación sería admisible, pues el ser humano clónico vendría a la vida

²⁰⁹ Soto Silva, Rodrigo, *Op. Cit.*, p. 85

²¹⁰ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.163

²¹¹ *Ibidem*

como un hijo deseado y sería tratado como tal.

3.4.2 Para tener una fuente de refacciones

Consiste en que una persona decide procrear un ser humano idéntico o casi idéntico a él para que, en caso de necesitarlos, utilice los órganos, tejidos, etc., aunque ello implique la muerte del clon. En este supuesto, se procrea un ser humano con el propósito de ser usado como una fuente de órganos compatibles,²¹² es decir, sería una fuente de órganos sanos para reemplazar los órganos o tejidos enfermos o desgastados de su predecesor,²¹³ situación que convertiría al clon en un objeto de uso y desecho y no en una persona.²¹⁴

Los problemas que plantea esta justificación de clonar seres humanos, además del error de percibir a un ser humano como objeto para el uso de otro ser humano, surgen interrogantes tales como si al clon se le educará y cuidará para explicarle que fue creado con la misión de servir a otro individuo, y que en caso necesario será destruido. Asimismo, se tendría que evaluar el impacto psicológico en él y en la sociedad, en virtud de la razón de su existencia.²¹⁵

Cabe añadir que actualmente ésta postura se considera absurda.²¹⁶

3.4.3 Para revivir a un personaje destacado por sus logros para la humanidad

En este supuesto, la idea es utilizar las células de un artista, un filósofo, un empresario exitoso, un genio, un líder social, etc., con la idea de clonarlo en un futuro, ya que su persona influyó y benefició de cierta forma a la sociedad.²¹⁷

Es probable que nadie objetara clonar a Albert Einstein, a Picasso o a Mozart. Sin embargo, esa idea tiene una mentira de graves consideraciones, pues toda persona (sea clónica o no) es más que la suma de sus genes. Su personalidad será única según la influencia del entorno exterior en el que se desenvuelva, como la educación, las relaciones familiares y sociales, la época, etc. Además, es de tomar en cuenta la presión psicológica, moral y social que

²¹² Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, pp. 91 y 92.

²¹³ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 473

²¹⁴ Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, pp. 91 y 92.

²¹⁵ *Ibidem*

²¹⁶ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 473

²¹⁷ Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, p. 92.

sufrirá ese ser humano, pues todos esperarán que realice o mejore las obras efectuadas por su antecesor. En efecto, el clonar a Einstein o a Mozart no garantiza que sus clones sean físicos o músicos tan geniales como ellos.²¹⁸

3.4.4 Para procrear individuos selectos por sus aptitudes físicas, por su raza o creencia

En este caso, la clonación se verificaría para procrear seres humanos considerados superiores a los demás, en virtud de sus aptitudes físicas o intelectuales, o bien, por su raza o creencia.²¹⁹

El inconveniente de esta postura, radica en decidir quienes serán las personas que tengan la responsabilidad de seleccionar las aptitudes físicas que se tomarán en cuenta, para decidir cuál ser humano las reúne y por tanto deba considerarse superior a los demás.

Por otro lado, igualmente tendrían la responsabilidad de decidir y convencer a la sociedad, sobre cuál es la raza o creencia superior a las demás existentes en el planeta, y que por tanto merezca ser clonada.

3.4.5 Para procrear el doble de un difunto

Una pareja que pierde a un hijo de tierna edad podría desear, por ejemplo, otro hijo tan parecido al difunto como fuera posible. Esto podría suceder gracias a la toma de la biopsia del hermano muerto, que se utilizaría en la fecundación. Se obtendría, así un doble físico que no sería necesariamente idéntico y que de ninguna manera reproduciría la misma personalidad.

Aunque los motivos pudieran ser comprensibles, no se puede pasar por alto que una reproducción por clonación para generar el doble de un difunto, constituye una elección por conveniencia en flagrante. Además, la toma de células del muerto puede atentar contra la dignidad si no se efectúa con toda evidencia para salvar la vida de otro ser, como sucede en el caso de trasplantes de órganos.

Finalmente, es de señalar que esta práctica y la anterior reforzarían la idea de que la clonación transfiere el psiquismo y el comportamiento, cuyo componente genético no es tan obvio como lo demuestra un estudio objetivo de nacimientos gemelos. Pues, ¿no resultaría más insoportable la semejanza física si el producto de la clonación no posee el carácter deseado? Esto es algo que debe ser objeto de análisis profundo por parte de los interesados, pues como

²¹⁸ *Ibidem*

²¹⁹ Maldonado Bergollo, Celia Irene, *Op. Cit.*, p. 30

se ha dicho, la clonación solo sería física, más nunca espiritual o emocional.²²⁰

3.5 Argumentos en contra y a favor de la clonación con fines reproductivos

La clonación con fines reproductivos ha sido objeto de múltiples argumentos en contra y a favor, que desde hace varios años se han esgrimido a su alrededor.

3.5.1 Argumentos en contra de la clonación con fines reproductivos

Del análisis que se efectuó sobre el tema, nos encontramos con múltiples objeciones para la clonación con fines reproductivos, tales como científicas, éticas, religiosas, sociales, etc.

3.5.1.1 Objeciones científicas

La clonación reproductiva es un procedimiento con poca efectividad

En la clonación humana hay tal incertidumbre sobre los riesgos de los resultados de llevar a cabo tales experimentos, que hay quienes opinan que dicha técnica debería estar prohibida. Los riesgos a los que se hacen mención son, por ejemplo, los daños físicos que contraigan los humanos concebidos mediante la técnica de clonación, o bien, que en la técnica de transferencia nuclear, la célula somática perteneciente al ser humano que va a clonarse, haya acumulado mutaciones genéticas que pudieran hacer que el clon tuviera una gran disposición al cáncer u otras enfermedades relacionadas con el envejecimiento.²²¹

En adición a lo anterior, cabe mencionar que la misma compañía que logró el nacimiento de la oveja Dolly, Advanced Cell Technology, clonó algunos embriones humanos mediante la técnica de transferencia nuclear, sin embargo, todos ellos se desarrollaron solo hasta etapas muy tempranas para después morir.²²²

Otro aspecto a tomar en cuenta, radica en el hecho de que la

²²⁰ REVEL, Michel, “La reproducción por clonación: nuevo desafío para la ética genética” *Diálogo*, UNESCO-México, número 23, publicación trimestral, 1º de abril, 1998, p. 7.

²²¹ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, p. 114

²²² Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 56

especie humana, en comparación con la especie animal, tiene muchos menos probabilidades de lograr la creación de una persona clónica. Ello es así, ya que en el caso de los animales, se necesitarían aproximadamente 100 embriones clonados y el mismo número de hembras receptoras para llegar a desarrollar un solo embrión clónico.²²³ Tratándose de seres humanos, además de requerir de muchas mujeres donantes de sus óvulos, también necesitaría de ese mismo número de mujeres a las que se les transfieran los embriones. Esto es, teniendo en cuenta el menor éxito reproductivo de las mujeres con respecto a las ovejas, harían falta entre 120 y 400 mujeres empleadas como fuente de óvulos para obtener un solo clon humano, y aceptar la creación de un número indeterminado de monstruos como subproducto de la operación.²²⁴

En esa tesitura, algunos científicos opinan que sus colegas deben reflexionar seriamente en los resultados obtenidos en la clonación de animales, de los cuales se desprende que los riesgos de utilizar esta técnica son mayores a los beneficios, así que aducen que un científico consciente seguirá investigando sin poner en riesgo a los animales, y se abstendrá de aplicarla en seres humanos, hasta en tanto no se hayan superado las dificultades técnicas en los animales.²²⁵

Por lo tanto, la clonación reproductiva es un procedimiento de poca efectividad en la especie humana, ya que está acompañada de incertidumbre y posibles riesgos para todos los participantes, tales como que se necesitarán muchos embriones clónicos para lograr el nacimiento de un ser humano;²²⁶ las probabilidades de éxito son muy pocas; y en el caso de que nacieran varias personas clónicas, es factible que nazcan con defectos genéticos, y al respecto, habría que decidir quién se hará cargo de ellos.

No obstante lo anterior, algunos científicos argumentan que la incertidumbre y el riesgo son dos acepciones que no pueden separarse de las investigaciones científicas, porque no existe un seguro que garantice un absoluto éxito, y no por ello debe impedirse las investigaciones científicas, pues de lo contrario se ocasionaría un estancamiento científico y al mismo tiempo, se estaría privando a la sociedad de los múltiples beneficios que podrían desarrollarse para mejorar la calidad de vida.²²⁷ Este argumento nos parece

²²³ *Ibidem*

²²⁴ Bellver Capella, Vicente, *¿Clonar? Ética y derecho ante la clonación humana*, España, Ed. Comares, S.L., 2000, p. 93

²²⁵ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 468

²²⁶ Cantú, José María, "El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica", *Op. Cit.*, p. 34.

²²⁷ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, pp. 118 y 119.

aplicable más para la clonación terapéutica que para la reproductiva.

La clonación reproductiva podría crear seres humanos con células de edad avanzada.

La clonación con fines reproductivos actualmente tiene algunos problemas técnicos y científicos, pues todavía no es posible determinar si los seres humanos (clones) serán susceptibles a enfermedades o a un envejecimiento prematuro.²²⁸

Ello es así, pues existen evidencias que demuestran que la reprogramación del núcleo de una célula diferenciada es imprecisa. En otras palabras, hay datos que hacen suponer que el clon humano engendrado mediante al transferencia nuclear, pudiera tener una edad mayor que la de un recién nacido.²²⁹

La clonación reproductiva no es un método razonable para crear seres humanos

Algunos científicos opinan que la clonación con fines reproductivos no puede considerarse como un método viable para resolver los problemas de infertilidad, ya que actualmente ese inconveniente está resuelto por las técnicas de reproducción humana asistida.²³⁰

Además, los seres humanos clónicos serían totalmente distintos a las personas clonadas, pues tanto el desarrollo embrionario como las características físicas, fisiológicas y conductuales no están definidos exclusivamente por su genoma, sino también por influencias del entorno que lo rodea.²³¹

Por lo tanto, se cuestionan qué razón habría en intentar copiar a un ser humano, si el individuo clónico será totalmente distinto a su predecesor.

La clonación reproductiva impediría la combinación genética y por ende la evolución de la especie humana

Gracias a la reproducción sexual los organismos se desarrollan con composiciones genéticas totalmente distintas a los demás, y ello da lugar a la variedad genética de seres humanos. Esta variedad genética es de gran

²²⁸ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 34.

²²⁹ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 57

²³⁰ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 34.

²³¹ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 58

relevancia en la supervivencia de la especie, ya que incide en la adaptación de los miembros de la especie a las adversidades ambientales.²³² La clonación evitaría la combinación genética de los progenitores, la cual es muy importante para la adaptación de los seres humanos a los agentes externos.²³³

Al respecto, la evolución ha demostrado que la diversidad genética es un factor clave para la supervivencia de cualquier especie, por lo que todo cualquier experimento que evite esa diversidad genética, debe considerarse contrario a la evolución humana.²³⁴

A nivel biológico esta clase de experimentos, más que un avance, supone un retroceso e inclusive, una involución hacia formas inferiores en la escala biológica, que se reproducen de forma asexuada, es decir, mediante clonación.²³⁵

Asimismo, la clonación provoca la fragilidad inmunológica de la especie, en virtud de que priva al nuevo ser humano de la combinación del material genético de dos progenitores. Ello es así, pues la combinación genética da origen a individuos con genes únicos, lo cual asegura la salud de la humanidad, en la medida en que es mucho más difícil que, frente a determinada agresión del medio, todos los individuos reaccionen de la misma manera.²³⁶

Así las cosas, tenemos que la evolución de la especie humana se ha adaptado a los cambios de su entorno, en gran medida gracias a la recombinación genética que ocurre por virtud de la reproducción sexual.

Los seres humanos tienen el derecho fundamental de pertenecer a una especie cuya evolución genética avance de manera ininterrumpida. En el caso en concreto, los individuos que nazcan por clonación, estarían privados de ese derecho fundamental a la evolución, ya que su constitución genética en vez de haber progresado a través de una combinación genética, se habrá detenido por la voluntad del hombre, quien decidió transferirle la herencia genética de generaciones anteriores. La clonación reproductiva contraviene el derecho de todo ser humano de evolucionar genéticamente.

Por lo tanto, es factible concluir que la combinación genética que se da en la reproducción sexual, es un elemento de suma importancia para la evolución y adaptación de la especie humana a los cambios ambientales y, porqué no, también constituye un mecanismo relevante de inmunidad para

²³² Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida”, *Op. Cit.*, p. 150

²³³ Garrote Fernández Diez, Ignacio, *Op. Cit.*, p. 170

²³⁴ Darío Bergel, Salvador, *Op. Cit.*, p. 87

²³⁵ *Idem*; p. 88

²³⁶ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 92

algunas enfermedades. De tal manera que, cualquier método que implique la reproducción humana de manera asexual, atentaría en contra de la evolución y el desarrollo de la especie humana.

3.5.1.2 Objeciones éticas

La clonación reproductiva vulnera el derecho de toda persona de tener una vida de calidad

Un dilema ético que plantea la clonación de seres humanos con fines reproductivos, radica en el riesgo de vulnerar los derechos fundamentales de la persona humana, como es el derecho a tener una óptima calidad de vida. Lo anterior es así, toda vez que las investigaciones científicas aún no permiten predecir los resultados a largo plazo, y por el contrario, existe el temor fundado de que el niño nacido mediante técnicas de clonación estaría expuesto a sufrir riesgos en su desarrollo, además que sería menos apto para sobrevivir que un niño concebido de modo “normal”, pues los seres humanos clónicos serían muy frágiles y demandarían cuidados excesivos.²³⁷

La clonación reproductiva vulnera el derecho a la integridad física y psíquica

La clonación de embriones humanos con fines reproductivos vulnera el derecho fundamental de la integridad física y psíquica del niño nacido, toda vez que éste carecería de una identidad social normal, además de que puede sufrir un daño psicológico al verse mermado en su individualidad y autonomía personal.²³⁸

Sin embargo, tal argumento no tiene un fundamento muy sólido, pues aún no hay elementos que demuestren que las personas clónicas vayan a carecer de identidad social o sufran daños psicológicos, supuestamente por no ser personas individuales, sino copias de otras. Y además, cabe recordar que todo ser humano, sea clónico o no, es único y distinto a los demás, y el Estado debe garantizar todos los elementos necesarios para su bienestar psicosocial.

La clonación reproductiva vulnera el derecho a la intimidad genética

El derecho a la intimidad genética es el derecho que tiene cada quien

²³⁷ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.161

²³⁸ *Ibidem*

de permitir el acceso a la información genética propia.²³⁹ Este derecho posee un elemento subjetivo constituido por el genoma humano y por ende, cualquier tejido o parte del cuerpo que contenga esa información genética.²⁴⁰

Al respecto, la doctrina maneja dos principios: el de privacidad y el de publicidad del mapa genético.

a) El principio de privacidad consiste en garantizar la realización de acciones sin intromisión de terceros e impedir que éstos tengan acceso a datos o información personales. Es decir, busca cuidar la privacidad y la intimidad de los individuos.²⁴¹

En este caso, como la información genética del individuo queda reservada para él mismo, ni las instituciones ni las autoridades tienen acceso a ella sin la autorización del sujeto.

Ahora bien, en el supuesto en que el Estado pretendiese romper con tal reserva, deberá justificar cualquier intromisión de su parte. Algunas de esas justificaciones podrían ser las relacionadas con problemas de salud pública, es decir, la exigencia legal de realizar una investigación genética para determinar la incidencia y gravedad de algunas enfermedades; la prevención de los padecimientos de origen genético; la terapia génica, etc. Es de resaltar, que en ninguna de las excusas se menciona la de procrear seres humanos, pues más bien se advierte que son dirigidas a fines terapéuticos.

b) El principio de publicidad consiste en la autorización del individuo de conocer y dar a conocer su mapa genético, con el propósito de buscar los conocimientos necesarios que expliquen cuestiones psicobiológicas que sean desconocidas, pero no con fines reproductivos.

Los objetivos de este principio son: 1. localizar y caracterizar los genes del ser humano; 2. conocer la estructura y la función normal de las proteínas que son codificadas por los genes; 3. identificar las variantes genéticas normales y las mutaciones que producen enfermedades o que disponen a ellas; 4. conocer el efecto en las mutaciones, la degradación, la estructura y la función de las proteínas; y 5. partiendo de esos conocimientos, contar con herramientas útiles para realizar mejores diagnósticos, tratamientos y

²³⁹ *Ibidem*

²⁴⁰ *Idem*; p. 162

²⁴¹ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, p. 97

prevención de de enfermedades genéticas que afectan al ser humano.²⁴²

Por lo anterior, se advierte que el derecho a la intimidad genética solo puede ser vulnerado a petición de su titular o por disposición del Estado, siempre y cuando esa vulnerabilidad se realice con fines terapéuticos y no de reproducción. En otras palabras, el derecho a la intimidad genética no puede ser transgredido por la clonación humana con fines reproductivos.

La clonación reproductiva no es un proceso humano natural

Una oposición ética consiste en que hay quienes consideran que la clonación no es un procedimiento natural para crear embriones humanos.²⁴³

Sin embargo, hay que recordar que el ser humano ha desarrollado muchos procedimientos que en un principio parecieron antinaturales, y ahora son considerados como normales, a saber: las prácticas higiénicas, la vacunación, la cirugía, la inseminación artificial, los antibióticos, etc. No debe olvidarse, que tales procedimientos han ayudado a mejorar la calidad de vida del ser humano.²⁴⁴

En esa virtud, podría no ser aceptable negar la clonación humana, argumentando que se trata de un procedimiento no natural.

Por otro lado, hay quienes opinan que la clonación reproductiva violenta el orden y la sabiduría de la naturaleza, toda vez que ésta orienta el curso correcto de lo que debe ser, de la forma en que deben reproducirse los seres humanos, y de la identidad genética de éstos: *“la naturaleza sabe lo que hace”*.²⁴⁵

No obstante, el argumento anterior no debe ser válido, ya que la naturaleza no puede ser objeto de valoración moral, así que no puede decirse que sea buena, mala ni sabia, además que la ética no debe imponer barreras a la ciencia y debe limitarse a recomendar la aplicación prudente de los avances científicos.²⁴⁶

La clonación reproductiva violenta el derecho a la ignorancia

Ante la inminente posibilidad de la clonación humana, Hans Jonas se opone a ella invocando el derecho a la ignorancia.

Jonas entiende que el sujeto clónico nunca va a ser igual al individuo

²⁴² *Idem*; p. 102

²⁴³ Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, p. 90.

²⁴⁴ *Ibidem*

²⁴⁵ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, pp. 113 y 114.

²⁴⁶ *Idem*; p. 118

clonado, ya que diversos aspectos como la mutación genética, el medio ambiente, y la libertad personal, harán del clon una persona completamente original. Asimismo, asimila que el ser humano que se clonará habrá sido seleccionado por poseer ciertas características que hacen deseable su reproducción. Esta última circunstancias afecta por demás al ser humano clónico, ya que la sociedad creará conocer la forma en que habrá de desenvolverse (por ser una copia del antecesor) lo cual influirá negativamente la espontaneidad del clon de llegar a ser él mismo, de desarrollar libremente su personalidad, sus gustos, etc.²⁴⁷

Así las cosas, la constitución genética del donador de la célula somática, dictará de antemano las expectativas que la sociedad tendrá del clon, especialmente si se trata de una figura pública, las predicciones, esperanzas, temores, objetivos, fracasos, comparaciones, etc. Tales expectativas obviamente no se toman del nuevo ser humano (clon) que se va construyendo gradualmente, sino del conocimiento del ser humano que existe o que existió y que ha de servir como modelo, lo cual es un grave error, opina el autor, pues el nuevo individuo debe contar con el derecho a desenvolverse de manera única, sin obligación alguna de comportarse como su antecesor.²⁴⁸

En virtud de lo anterior, Jonas indica que el clon, así como todo ser humano, es titular del derecho a la ignorancia, entendido éste como el derecho que tiene a que nadie le atribuya conductas o personalidades, que fueron propias de su antecesor, esto es, a que tanto él como la sociedad ignoren la identidad individual que tendrá y por el contrario, reconozcan su derecho a desarrollarse una identidad única e irrepetible.²⁴⁹

La clonación reproductiva atenta el derecho a la dignidad

Algunos autores consideran que la clonación humana mediante división gemelar puede ser lícita si se utiliza como apoyo de la técnica de fecundación artificial, para garantizar el éxito de la fecundación in Vitro, y para practicar el diagnóstico preimplantatorio del embrión.²⁵⁰

En este caso no se violenta la dignidad humana, ya que no se utiliza la clonación como un medio para reproducir en serie a varios individuos idénticos, sino como un medio para auxiliar a la mujer que tenga problemas

²⁴⁷ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 107

²⁴⁸ *Ibidem*

²⁴⁹ *Ibidem*

²⁵⁰ *Idem*; p. 142

de ovulación, para que se le implanten varios ovocitos que fueron creados mediante la división gemelar, aumentando las probabilidades de éxito. En este supuesto se crean los ovocitos que habrán de implantarse, pues ninguno se congelaría ni destruiría.²⁵¹

Sin embargo, el problema surgiría en el momento en que hubiera embriones sobrantes que tengan que implantarse y que destruirse eventualmente, pues tal circunstancia quebrantaría la dignidad del embrión humano, que para muchos es considerado como una persona desde el momento mismo de la fecundación. Para evitarlo, sería indispensable implantar todos los embriones clónicos, para no impedir su derecho a desarrollarse.²⁵²

Cabe agregar que la dignidad de la persona se afecta en la medida en que la sociedad o alguien, que decide copiar genéticamente a otro ser humano, esté a la expectativa de que el individuo clónico sea igual (personalidad, conducta, gustos, éxitos, cualidades) a la persona clonada, limitando o hasta impidiendo el libre desarrollo psicosocial del nuevo ser humano, atentándose en consecuencia su dignidad.²⁵³

Por otro lado, se considera que la investigación conducente a clonar humanos con fines reproductivos, también exigiría la violación de la dignidad de la mujer, al tener que admitir la implantación de embriones humanos en su útero.²⁵⁴

La clonación reproductiva violenta el derecho de no ser creado para beneficio de otro

Todo embrión humano tiene el derecho de no ser creado para beneficio de otro, lo que en otras palabras quiere decir que una vez que son procreados, surge su derecho de desarrollarse en beneficio propio.

Supongamos que se clonan varios embriones humanos mediante la técnica de división gemelar y antes de implantarlos se toma uno de ellos para hacer análisis genéticos, con el fin de diagnosticar enfermedades que podría tener el embrión que habrá de implantarse.

El problema aquí radica en que diversas posturas y legislaciones consideran que los embriones son seres humanos desde el momento mismo de la concepción, y por tanto tienen derecho a ser tratados como tales, y recibir todas las garantías para su debido desarrollo humano.

Así las cosas, los embriones humanos, considerados como personas,

²⁵¹ *Ibidem*

²⁵² *Idem*; p. 144

²⁵³ *Idem*; p. 116

²⁵⁴ *Idem*; p. 94

tienen el derecho de que no sean creados para fines distintos a los de su desarrollo, siento entonces ilegítimo destinarlos a investigaciones en beneficio de otros embriones, pues de lo contrario se atentaría contra la dignidad y la vida de una persona. Un ser humano no debe ser creado para beneficio de otro.²⁵⁵

Por lo cual, el clon debe ser considerado como una persona igual a las demás y no debe pensarse en él como un individuo de segunda clase, que deba servir para el beneficio de otros. Este ser humano nacido mediante la clonación tendrá todos los derechos, obligaciones y garantías que poseen todos los individuos.²⁵⁶

¿Quién se ocupará de los clones nacidos con malformaciones genéticas?

En la clonación con fines reproductivos, es indispensable contar con una mujer que funcione como “madre” de un “hijo” que habrá de enjendrar.²⁵⁷ Tales embarazos, como ya puntualizamos, son de alto riesgo, pues existe peligro de aborto y a posibilidad de que los clones que nazcan tengan malformaciones congénitas. Dicha situaciones plantean el problema ético de quién se hará cargo de ellos durante toda su vida.²⁵⁸

Como solución a lo anterior, es de comentar que a pesar de que la legislación civil prevé quiénes se considerarán padres de los hijos nacidos, así como los correspondientes vínculos de filiación, será de suma utilidad que el legislador fije supuestos de filiación muy precisos sobre quienes tendrán parentesco respecto del ser humano engendrado mediante la técnica de clonación; puntualizar si tal parentesco se extenderá para con los abuelos, tíos, primos, etc; y detallar si tal filiación tendrá los mismos alcances de derechos y obligaciones, que los previstos actualmente en la ley nacional. Todo ello con el objeto de abarcar todas las hipótesis posibles, y evitar interpretaciones absurdas de los textos legales.

3.5.1.3 Objeciones religiosas

La posición teológico-religiosa sobre la clonación de embriones

²⁵⁵ *Idem*; p. 146

²⁵⁶ Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, p. 93.

²⁵⁷ Las relaciones filiales resultantes del proceso de clonación de embriones humanos con fines reproductivos, deberán ser fijados por la legislación de cada país.

²⁵⁸ Lisker, Rubén, *Op. Cit.*, p. 90.

humanos, considera que esa práctica sería contraria a la voluntad de Dios.²⁵⁹ Sin embargo, ese señalamiento carece de fundamento y es subjetivo, ya que nadie sabe lo que quiere Dios, ni lo que piensa sobre este asunto.²⁶⁰

Al respecto, Juan Pablo II declaró que la vida humana no podía ser considerada como un objeto del cual se pueda disponer arbitrariamente, sino como la realidad más sagrada e intangible en el mundo. Asimismo, indicó que entre la lista de las injusticias del mundo, deben añadirse las prácticas irresponsables del genio genético, como son la clonación de embriones humanos con fines reproductivos y terapéuticos.²⁶¹

Asimismo, la iglesia católica opina que en la clonación humana el hombre enfrenta contra las convicciones religiosas, pues adopta prerrogativas divinas tanto al intervenir en la procreación artificial de nuevos seres humanos, como al eliminar óvulos fecundados o preembriones, que son considerados personas desde el momento de su fecundación porque Dios le infunde un alma. Aunado a ello, agregan que el hombre está hecho a imagen y semejanza de Dios.²⁶²

Ahora bien, a pesar de que las opiniones religiosas tienen una perspectiva un tanto subjetiva, cabría meditar que si Dios se materializó en el mundo terrenal a través del nacimiento de Jesús Cristo, concebido por María mediante obra del espíritu Santo, eso quiere decir que fue creado mediante un procedimiento distinto a la unión del óvulo con el espermatozoide. Por lo que, si se afirma que el hombre es a imagen y semejanza de Dios, entonces es dable suponer que puede reproducirse igual que él, mediante procesos distintos a la fecundación, como en la actualidad sería la clonación humana.

No obstante lo anterior, consideramos que en toda argumentación se debe dejar a un lado la creencia religiosa, pues ésta es plenamente subjetiva. Además, no es factible alegar que una persona existe desde el momento de su fecundación porque Dios le infunde un alma, toda vez que es un argumento subjetivo y no admisible como premisa de una tesis racional. Es importante agregar que existen estudios científicos que demuestran que durante los primeros meses, el feto carece de propiedades psicológicas.²⁶³

3.5.1.4 Objeciones sociales

²⁵⁹ *Ibidem*

²⁶⁰ *Ibidem*

²⁶¹ Raffaele Martino, Renato, *Op. Cit.*, p. 175

²⁶² Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, p. 113

²⁶³ *Idem*; p. 117

La clonación es una técnica que se ha empleado en la obtención de plantas, animales, células, enzimas, proteínas, ADN recombinante y también en animales. Esta práctica ha traído grandes beneficios a la sociedad, a saber: la fabricación de productos farmacéuticos, incremento y mejora de las producciones agrícolas y ganaderas, etc. En tanto la clonación se limitó a esas especies, muy pocos han sido los debates y oposiciones que ha surgido, lo que puede considerarse como un consentimiento tácito por parte de la sociedad, generado, en buena medida, por los resultados alcanzados y por no parecer una amenaza ni para la vida humana ni para el ambiente.²⁶⁴ Empero, cuando se habló de la clonación en seres humanos, la reacción de la sociedad fue inmediata, expresando su rechazo al respecto.²⁶⁵

La preocupación social radica en que algunos científicos irresponsables apliquen esta técnica, sin haber superado los obstáculos técnicos en animales, ni discutido lo suficiente en seres humanos. Unas pruebas de tal irresponsabilidad son los intentos de la compañía Advanced Cell Technology,²⁶⁶ la oferta de la secta de los Raeleanos²⁶⁷ y el anuncio hecho por la directora de Clonaid, sobre el nacimiento de un clon, que nunca fue demostrado.²⁶⁸ Los tres últimos casos se han convertido en sucias estrategias de mercadeo que, aprovechando el problema de esterilidad de las parejas, pretenden vender la clonación con un medio idóneo de reproducción.²⁶⁹

Algunas de las razones que tiene la sociedad para oponerse a la clonación con humanos, son las siguientes:²⁷⁰

1. El miedo al racismo y la eugenesia, por su vinculación inmediata con la figura de Hitler. La gente teme que la clonación sea el detonante de nuevas idiosincrasias similares a la de Hitler.

²⁶⁴ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 26

²⁶⁵ *Idem*; p. 29

²⁶⁶ El 25 de noviembre de 2001 la empresa de biotecnología de Worcester, Massachussets, Advanced Cell Technology, anunció que habían clonado al primer embrión humano con el fin de desarrollar células de repuesto para la medicina regenerativa. Cabe mencionar que los embriones no sobrevivieron más allá del tercer día de desarrollo.

²⁶⁷ Esta es una secta pseudorreligiosa que afirma que la aparición del hombre en la Tierra, se debió a la clonación de una raza extraterrestre.

²⁶⁸ La directora de Clonaid, Brigitte Boisselier anunció el nacimiento de la primera niña-clon ocurrido supuestamente el 27 de diciembre de 2002. La comunidad científica le solicitó mostrar pruebas y explicar la técnica empleada para verificar la autenticidad de la noticia, sin embargo, no hubo respuesta alguna.

²⁶⁹ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, pp. 468 y 469

²⁷⁰ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 29

2. Asimismo, le perturba que se utilice la técnica en la creación de monstruos como Frankenstein. En una encuesta realizada se preguntó a las personas si creían que los clones humanos serían personas normales o si podrían convertirse en una especie de monstruos. El resultado fue que un 40% de los encuestados respondieron que podrían convertirse en una especie de monstruos.
3. El rechazo de la sociedad por inercia. Comúnmente, ante las nuevas tecnologías la sociedad se plasma cautelosa antes de integrarlas, inclusive la mayoría de las veces, opta por prohibirla en su totalidad.

Independientemente de lo anterior, es importante señalar el error en que incurren las naciones de prohibir la clonación solo por satisfacer el resultado de la opinión pública. En la mayoría de los casos, los individuos que integran la sociedad no demuestran interés en allegarse de los conocimientos que les permita tener elementos suficientes para opinar de manera informada sobre los avances científicos, y en consecuencia, juzgan sin haber analizado previamente los beneficios que traen los avances científicos.²⁷¹

Tanto las encuestas como las estadísticas son elementos importantes para la política, la economía, la sociología y otras materias, pero no para la Bioética. Esta última requiere de conocimientos profundos y de análisis cuidadosos. Los asuntos de la bioética no corresponden al común de las personas, sino a los bioeticistas. Concretamente, el tema de la clonación no debe ser resuelto democráticamente, por lo que opinen las mayorías, toda vez que no se puede confiar en el buen juicio de las mayorías, pues es muy probable que no tengan la razón. Si la clonación objetivamente tiene consecuencias negativas, debe prohibirse moral y jurídicamente; pero si puede ser en algunos casos beneficiosa para el hombre, debe generarse una regulación normativa que la autorice exclusivamente para tales efectos, pero que prohíba las desviaciones científicas.²⁷²

En virtud de ello, si el Estado solo prohíbe la clonación humana por satisfacer la opinión pública, eso denota ignorancia del gobierno e implica un obstáculo en el desarrollo de la ciencia.²⁷³

Asimismo, se aduce que un ser humano clónico podría tener el rechazo de la sociedad, si el entorno lo considera como una simple copia del

²⁷¹ *Idem*; p. 37

²⁷² León Rábago, Diego, “La clonación. Bioética y derecho”, *Investigaciones Jurídicas*, número 61, julio a diciembre de 1996, Universidad de Guanajuato, Facultad de Derecho, Guanajuato, México, p. 185

²⁷³ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 37

clonado, pues ello le restaría identidad.²⁷⁴ Al respecto, debemos mencionar que este argumento no sería exclusivo de la clonación humana, sino que es un fenómeno global del que puede ser susceptible cualquier persona, resultante de los métodos de reproducción asistida, y sin embargo, no hay pruebas de la disminución de la autoestima, lo cual debilita el soporte de dicho argumento.

Por otro lado, en un esfuerzo por modificar la percepción de la sociedad, algunos individuos han formado grupos que intentan cambiar la visión negativa a una admisibilidad total de la clonación, a saber: el cientificismo, la lógica de mercado, el liberalismo individualista y el utilitarismo.²⁷⁵

El cientificismo indica que cualquier control público que se pretenda imponer a la ciencia, es percibido desde los laboratorios como una intromisión intolerable. La actividad científica solo debe tener el límite de respetar los derechos humanos, aunque aceptan que las aplicaciones tecnológicas sí deben estar sujetas a un riguroso control social, sobre todo en un momento en que la tecnología, además de alterar las formas de vida humana, también puede modificar las condiciones de la misma vida humana.²⁷⁶

La lógica de mercado visualiza la clonación humana como un producto de mercado, que ofrece satisfacer la necesidad de los humanos de adquirir a un hijo. El desarrollo de esta técnica llevaría a que las empresas con ánimos de lucro conviertan la aventura de traer al mundo un nuevo ser, en una venta de mercancías.²⁷⁷

El liberalismo individualista propone que la sociedad visualice a la clonación humana, como una opción más para ejercer el derecho individual de reproducirse.²⁷⁸

La posición liberal, con respecto al establecimiento de límites legales a la actuación humana, se basa en el principio de daño. Este principio exige que no se prohíba ninguna acción a menos que se demuestre que causa un daño a los demás en el disfrute de sus derechos. Por lo tanto, mientras no haya pruebas claras de que la clonación daña el ejercicio de los derechos de terceros, no deberá prohibirse.²⁷⁹

El utilitarismo percibe a la clonación humana como un medio útil

²⁷⁴ Vázquez, Rodolfo, *Op. Cit.*, pp. 114 y 115

²⁷⁵ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 30

²⁷⁶ *Ibidem*

²⁷⁷ *Idem*; p. 32

²⁷⁸ *Idem*; pp. 33 y 34

²⁷⁹ *Ibidem*

para que los científicos alcancen beneficios a la sociedad.²⁸⁰

Por todo lo anterior, es de concluir que la clonación humana es un tema científico y jurídico que debe ser profundamente analizado para emitir una opinión informada. El hecho de que la sociedad humana perciba a la clonación como una técnica para la creación de monstruos o la resucitación de personas malignas, evidencia la falta de información por parte de la sociedad. De tal manera que, la decisión que adopten los legisladores en torno a la admisibilidad o prohibición sobre la clonación humana (ya sea reproductiva o terapéutica) debe realizarse tomando en consideración los puntos de vista de los expertos en la materia.

3.5.1.5 Objeciones basadas en que la carga genética no es un objeto de libre disposición de su titular, ni de terceras personas

Como ya vimos, una cuestión que se discute es si los derechos humanos son inalienables o si por el contrario, están a la libre disposición de su titular o de terceras personas, como en el caso en concreto sería la libre disposición de la dotación genética.²⁸¹

Cuando se lleva a cabo la clonación en seres humanos, es necesaria la disposición de la dotación genética del sujeto que será clonado. Esta situación presupone dos cuestionamientos: ¿si tiene la persona derecho a disponer de su código genético? y ¿si tienen los demás derecho a disponer del código genético de un tercero vivo o muerto?²⁸² Para dar respuesta a ella, Vicente Bellver Capella expone los supuestos siguientes:

1. Clonación de un muerto (supuesto en que terceras personas disponen del material genético de una persona fallecida). Haciendo una analogía con el trasplante de órganos, se podría afirmar que así como en ese caso no se exige el consentimiento expreso del fallecido para extraer los órganos, tampoco habría que exigirlo en la disposición del código genético de una persona muerta.

Empero, así como la licitud de la donación de órganos está condicionada al destino que se le da, también la licitud de la disposición de la carga genética dependerá del fin que se persiga con ella. Si lo que se pretende

²⁸⁰ *Idem*; p. 34

²⁸¹ *Idem*; p. 108

²⁸² *Ibidem*

es curar o mejorar la salud de una persona (clonación terapéutica) pareciera que no hay problema en utilizar, pues podría concebirse como un servicio que la persona fallecida presta a otra persona viva. Pero si se usa para crear un nuevo ser humano (clonación reproductiva) entonces la persona fallecida se convierte en un mero instrumento para producir un ser humano con las características de aquél, situación que será ilícita.²⁸³

En conclusión, el autor acepta la disposición del material genética sólo si fuera a destinarse a fines terapéuticos, pero nunca si se destina a fines reproductivos.

2. Clonación de un ser humano vivo que no puede prestar su consentimiento (supuesto en el que terceras personas disponen del material genético de un ser vivo que no puede exteriorizar su voluntad). Si pensamos en la clonación realizada mediante transferencia nuclear, debe rechazarse porque cada ser humano tiene derecho a su exclusividad genética, y el ordenamiento jurídico debe garantizarla prohibiendo la clonación de quienes no pueden expresar su consentimiento al respecto. Asimismo, cabe indicar que el embrión que se utilice para realizar la transferencia nuclear debe destruirse, lo cual implicaría un grave problema ético relacionado con la vida del embrión.²⁸⁴

Por otro lado, Vicente Beller Capella afirma que hay mayor confusión tratándose de la clonación realizada mediante división gemelar, pues no hay un sujeto previo que va a ser clonado, sino varios que aparecen simultáneamente con el mismo código genético. En este caso, se generaría un conflicto grave ya que todos los embriones tendrán el derecho a ser implantados para reproducirse, concibiéndose varios individuos con identidades genéticas compartidas, lo cual rompe con el derecho fundamental de cada individuo a poseer una identidad genética única e irrepetible.²⁸⁵

En conclusión, el autor rechaza que terceras personas dispongan del material genético de un ser vivo que no está en aptitudes de expresar su consentimiento.

3. Clonación reproductiva de un adulto que puede expresar su consentimiento (supuesto en que una persona dispone de su propio

²⁸³ *Idem*; p. 109

²⁸⁴ *Idem*; p. 110

²⁸⁵ *Ibidem*

material genético). La clonación no encuentra justificación dentro del derecho a la reproducción, porque éste último se ejerce entre dos personas de distinto sexo. Ahora bien, surge el cuestionamiento de si una persona tiene el derecho de disponer de su propio material genético. Al respecto, conforme a la tradición cristiana y a los criterios de Kant, Hegel y los krauistas, una persona únicamente puede disponer de aquello que tiene, pero no de aquello que es, o sea, solo puede disponer de aquello que es exterior a su persona, pero no de lo que es en sí.²⁸⁶ Por lo tanto, sería contrario a los derechos humanos que una persona adulta disponga de su material genético.

A mayor abundamiento, el código genético constituye la base biológica de la persona. Al igual que la vida, la conciencia, la libertad, etc., la identidad personal es un bien constitutivo de la misma. Las personas no deben realizar actos de disposición sobre esos bienes porque no le pertenecen sino que la constituyen. De tal manera que la disposición del material genético, ya sea por el propio titular o por terceras personas, debe ser prohibida por los ordenamientos jurídicos.²⁸⁷

3.5.1.6 Objeciones basadas en que la clonación reproductiva conlleva problemas de filiación

Conforme a la opinión de algunos autores, la clonación de seres humanos con fines reproductivos, conlleva una modificación del concepto de familia, porque rompe con los vínculos filiales tradicionales de las relaciones de la persona humana, el parentesco, la custodia y la sucesión; debilitándose una institución de gran importancia como es la familia, dando inicio a la destrucción del tejido social.²⁸⁸

Ello es así, pues la clonación aplicada como una técnica de reproducción, da lugar a seres humanos con un código genético sustancialmente idéntico al de otro ser humano anterior, vivo o muerto. En esa procreación sólo habrá un progenitor biológico, que es el donante de la célula somática que se transfiere al óvulo u ovocito enucleado. Dicho progenitor puede estar vivo o muerto, y la clonación pudo haber sido decidida por él o por otra persona.²⁸⁹

²⁸⁶ *Idem*; p. 111

²⁸⁷ *Idem*; p. 112

²⁸⁸ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 148

²⁸⁹ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 116

Lo anterior violenta las relaciones filiales, pues el ser humano clónico deja de tener un padre y una madre, ya que en su procreación solo existe una célula de un ser humano. Si uno se clona a sí mismo podría pensarse que el clon es hijo del clonado, pero en realidad no sería así, porque ambos comparten el mismo código genético, serían más bien hermanos gemelos nacidos en diferentes años.²⁹⁰

Las dos consecuencias importantes que trae lo anterior, son que se convierte al hijo el producto de algo, y que es predeterminado por su progenitor (nace con una constitución genética seleccionada, más no al azar); y, deshace los vínculos de parentesco. Tales consecuencias atentan directamente a dos bienes fundamentales de toda sociedad humana: la dignidad de la persona, es decir, el valor de cada ser humano por sí mismo, y no por sus cualidades de otra persona; y las relaciones paterno filiales como base de la familia -y esta a su vez como base de la sociedad-.²⁹¹

Por lo tanto, podemos considerar que la clonación reproductiva traería al mundo seres humanos sin padres biológicos, lo cual implica que el derecho actúe en consecuencia. Es decir, hasta ahora el derecho solo tenía que proteger el riesgo de que el padre o la madre no quisieran asumir sus responsabilidades para con sus hijos. Ahora, con la clonación reproductiva la protección debe extenderse a garantizar que sólo se generen hijos, que tengan padres biológicos que se ocupen de ellos.²⁹²

A manera de ejemplo, en la clonación de embriones humanos con fines reproductivos, realizada mediante transferencia nuclear de células somáticas, podría nacer un ser humano (clon) que tendría el material genético de las siguientes personas involucradas en el proceso: la persona de la que derivó el núcleo de la célula, los padres de esa persona, la mujer que contribuya con el óvulo enucleado, y si ese óvulo es implantado en el útero de otra mujer, entonces ésta también estaría involucrada. El clon tendría tres distintos padres potenciales, pero hay que tomar en cuenta que si la mujer que recibió el óvulo fecundado es casada, también el marido de ésta sería padre potencial.²⁹³ Todo ello evidentemente dificulta la determinación de los lazos de parentesco.

Independientemente de lo anterior, debemos mencionar que en nuestro país, en la mayoría de los Estados, no debería suponer problema alguno para decidir quién sería la madre del ser humano clónico, toda vez que,

²⁹⁰ *Idem*; p. 117

²⁹¹ *Idem*; p. 116

²⁹² *Idem*; p. 119

²⁹³ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 148

por regla general se considera madre a la mujer que concibe al niño, es decir, la que procrea durante todo el embarazo hasta su nacimiento. Tal determinación aparta cualquier idea de considerar madre del clon a otra mujer distinta.

Asimismo, a pesar de que no es posible arrojar la misma resolución para el estado de Tabasco, porque ahí se permite la figura jurídica de madre subrogada, solo sería necesario atender los supuestos jurídicos que su legislación establece, para determinar a quien habrá de atribuírsele el carácter de madre.

3.5.2 Argumentos a favor de la clonación con fines reproductivos

El científico ruso Lev Enst manifestó que la clonación *“no se puede tachar de ser contra natura, lo que sí iría contra los derechos de los hombres sería prohibirla porque se está impidiendo a éstos reproducirse por esta vía imposibilitando la obtención de seres semejantes a ellos, coartando su derecho a la reproducción...”*, asimismo afirmó *“que la prohibición de la clonación no llevaría a los resultados que se cree porque la misma se llevaría a cabo de manera clandestina lo que produciría las consecuencias negativas que trabajar de esta manera conlleva, prisas, resultados defectuosos por estar poco elaborados.”*²⁹⁴

Ahora bien, desde hace varios años se han esgrimido diversas razones para efectuar la clonación con fines reproductivos, a saber: para procrear un hijo, para crear un clon que sirva como fuente de refacciones, para revivir a una personalidad, para procrear individuos selectos por sus capacidades físicas, para procrear el doble de un difunto, etc., las cuales ya fueron explicadas con anterioridad.

Sin embargo, a raíz de la investigación efectuada, debemos afirmar que la clonación con fines reproductivos, sea cual sea la razón para llevarla a cabo, conlleva múltiples objeciones de toda naturaleza, a saber: científicas, éticas, sociales, económicas, religiosas, etc., las cuales son mayores que los argumentos a su favor, y en esa virtud, consideramos que actualmente debe rechazarse la clonación reproductiva, pues más que ofrecer beneficios para la sociedad, conlleva múltiples discusiones y negativas.

La principal de ellas, bajo nuestra perspectiva, radica en que en la clonación reproductiva no se da combinación genética, la cual es de enorme importancia para la evolución de la especie humana, toda vez que, gracias a ella, el ser humano se va a adaptado a las condiciones atmosféricas que lo

²⁹⁴ Alberruche Díaz Flores, Mercedes, *Op. Cit.*, p. 22

rodean y también va generando cierta inmunidad o fortaleza de algunos padecimientos.

Por lo tanto, de acuerdo con la información y opiniones vertidas al día de hoy, la clonación de seres humanos con fines reproductivos debe prohibirse por las legislaciones, al menos, por la de nuestro país. Cabe aclarar que el legislador al momento de plasmar los supuestos jurídicos penales correspondientes, debe tener muy en cuenta las precisiones técnicas de la clonación, pues hablar de seres humanos idénticos podría prohibir solo algunos métodos de clonación reproductiva, pero no todos, ya que como se advirtió anteriormente, no siempre se crean seres genéticamente idénticos al clonado. Sin embargo, esta precisión la trataremos al momento de analizar la legislación nacional relacionada con el presente tema.

3.6 Argumentos en contra y a favor de la clonación con fines terapéuticos

En el caso específico de la clonación con fines terapéuticos, son diversas las objeciones y los argumentos a favor que se han esgrimido a su alrededor.

3.6.1 Argumentos en contra de la clonación con fines terapéuticos

Del análisis que se efectuó sobre el tema, nos encontramos con múltiples objeciones para la clonación con fines terapéuticos, a saber: científicas, éticas, religiosas, económicas, etc.

3.6.1.1 Objeciones científicas

Algunos científicos, se oponen a la clonación humana con fines terapéuticos, argumentando que el objeto de tal procedimiento es la obtención de embriones clónicos, para extraerles las células madre, y efectuar investigaciones para obtener tejidos, órganos, etc., útiles para transplantar. Sin embargo, afirman que existe una técnica alterna que evitaría la destrucción de los embriones, y que consiste en obtener las células madre de una fuente alterna como lo sería el cordón umbilical y en tejidos y órganos adultos como la piel, la médula ósea, el cerebro y el hígado. Por lo tanto, proponen explorar esa fuente alterna, antes de practicar la clonación con fines terapéuticos.²⁹⁵

²⁹⁵ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 474

3.6.1.2 Objeciones éticas

Algunos autores consideran que la clonación con fines terapéuticos conlleva dos problemas éticos dignos de tomar en cuenta: primero que las células madre extraídas del embrión humano, incitan el dilema de si es ético experimentar con un embrión humano que tiene la misma calidad de una persona, y segundo, que la extracción de las células madre del embrión humano, implica necesariamente la muerte de éste.²⁹⁶

Por otro lado, se señala que la clonación terapéutica también exigiría la violación de la dignidad de la mujer, al tener ésta que donar sus óvulos.²⁹⁷

3.6.1.3 Objeciones religiosas

La postura de la Santa Sede en torno a la clonación humana es prohibitiva, porque consideran que dicha técnica constituye un atentado a la dignidad de la persona humana, aún cuando se realice en nombre del mejoramiento de la humanidad.²⁹⁸

Agrega que la diferencia que se pretende establecer entre la clonación reproductiva y la clonación terapéutica es inaceptable, pues tal distinción solo disfraza la cruel realidad correspondiente a crear embriones humanos para destruirlos, y utilizarlos para producir reservas de células embrionarias o para efectuar otra clase de experimentos. No obstante lo anterior, aclara que apoya la investigación sobre células madre adultas pues, según estudios científicos, constituyen una prometedora y ética manera de llegar al trasplante de tejido y a la terapia celular.²⁹⁹

Al respecto, el Papa Juan Pablo II manifestó que los experimentos que no respetan la dignidad y el valor de la persona, deben evitarse. Particularmente, se refirió a la clonación terapéutica, indicando que la creación de embriones humanos para manipularlos, destruirlos y utilizarlos para obtener órganos destinados al trasplante, no son moralmente aceptables.³⁰⁰

Agregó que la vida humana no podía ser considerada como un objeto del cual se pueda disponer arbitrariamente, sino como la realidad más sagrada

²⁹⁶ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.158

²⁹⁷ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 94

²⁹⁸ Raffaele Martino, Renato, *Op. Cit.*, p. 175

²⁹⁹ *Idem*; p. 176

³⁰⁰ *Ibidem*

e intangible que se presente en el mundo; así también, señaló que entre la lista de las injusticias del mundo, deben añadirse las prácticas irresponsables del genio genético, como son la clonación de embriones humanos con fines reproductivos y terapéuticos.³⁰¹

Enfatizó que cuando los sujetos más frágiles (embriones humanos), y sin defensa por parte de la sociedad son el blanco para soportar tales atrocidades, entonces la acepción de familia humana, fundada sobre los valores de la persona, de la confianza del respeto y de ayuda recíprocos, se ven gravemente agredidos. Una civilización fundada en valores de amor y paz deberá oponerse a esa clase de investigaciones o experimentos indignos del hombre.³⁰²

Así, opinó que la misma ciencia ha dejado entrever alternativas científicas, que no necesitan ni la utilización de embriones ni la clonación terapéutica para obtener las células madre necesarias. Estas técnicas consisten en obtener células madre de organismos adultos.³⁰³

Por otro lado, la iglesia católica adujo que clonar un embrión humano y destinarlo a su manipulación y destrucción es moralmente inaceptable, pues institucionalizaría la destrucción deliberada y sistemática de la vida humana naciente, en nombre del bien hipotético de la terapia potencial o de un descubrimiento científico. Así también, manifestó que surgiría una nueva forma de racismo, pues el desarrollo de ésta técnica podría dar lugar a la creación de una subcategoría de seres humanos, destinados al bienestar de otros. En otras palabras, los clones serían considerados como humanos inferiores, cuyo propósito en la vida es la salvaguarda de los humanos concebidos de forma distinta a la clonación.³⁰⁴

3.6.1.4 Objeciones económicas

Se afirma que al igual que las técnicas de reproducción humana asistida representan costos elevados, así también la clonación humana en general, y en lo particular, la realizada con fines terapéuticos implicaría un gasto muy elevado, lo cual excluiría de sus beneficios a los pobres del planeta.³⁰⁵

³⁰¹ *Idem*; p. 175

³⁰² *Ibidem*

³⁰³ *Idem*; p. 176

³⁰⁴ *Idem*; pp.176 y 177

³⁰⁵ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 36.

3.6.2 Argumentos a favor de la clonación con fines terapéuticos

Es cierto que algunos de los riesgos que implica la clonación de embriones humanos son que los clones sean considerados artefactos o mercancías y que se violenten sus derechos fundamentales a la vida, a la integridad física y psíquica y a la intimidad genética.³⁰⁶ Sin embargo, consideramos que el legislador habrá de salvaguardar tales derechos y así también se tendrán que apreciar los beneficios que la clonación de embriones humanos puede traer a la sociedad, tales como los que en seguida se mencionan.

3.6.2.1 La clonación terapéutica mejorará la calidad de vida de personas que requieran de trasplantes, pues permitirá la obtención de órganos, tejidos y células compatibles

Diversos científicos consideran que la clonación de embriones humanos por transferencia de núcleo con fines terapéuticos, constituye un camino adecuado para la obtención células troncales, a partir de embriones humanos para avanzar en la elaboración y evaluación de medicamentos, los métodos de diagnóstico y los trasplantes de células y tejidos. Argumentan que ello es así, toda vez que si el material utilizado para los trasplantes procediera de embriones clonados del propio paciente, el riesgo de rechazo tal vez sería menor a que si procediera de otra persona, ya que el ADN de las células clonadas sería prácticamente idéntico al del paciente.³⁰⁷

En ese mismo tenor, José María Cantú aduce que el beneficio que ofrece la clonación de embriones humanos con fines terapéuticos, radica en la posibilidad de satisfacer a los pacientes que requieren trasplantes de células, tejidos u órganos mediante células madre embrionarias genéticamente compatibles con el donante, evitándose así el problema del rechazo.³⁰⁸

Es de comentar que el dilema de la terapia reconstructiva radica en la dificultad en encontrar las células eficaces para recuperar el tejido u órgano dañado o degenerado. Actualmente, las terapias que involucran el trasplante de un órgano o tejido tienen la dificultad de encontrar al donador que sea

³⁰⁶ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.167

³⁰⁷ Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

³⁰⁸ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, p. 35.

compatible con el paciente.³⁰⁹

Con la técnica de la clonación de embriones humanos con fines terapéuticos, es posible dar un gran avance en el tratamiento de enfermedades, en la regeneración de tejidos o células y en el trasplante de órganos, pues el mismo paciente donaría sus células troncales para generar los tejidos, células u órganos que necesita para su tratamiento, los cuales serían completamente compatibles, pues tendrán casi la misma composición genética.³¹⁰

No obstante lo anterior, algunos científicos firman que aún no existe el procedimiento adecuado para clonar con éxito un embrión humano, y tampoco se cuenta con algún método para influir en la diferenciación del embrión y encaminarlo a su transformación en el tejido, célula u órgano que se requiera.³¹¹

De lo indicado, es de concluir que la clonación con fines terapéuticos puede constituir un medio óptimo para la obtención de órganos, tejidos o células necesarias para realizar trasplantes, que debe autorizarse a pesar de no estar plenamente desarrollado el procedimientos, pues la práctica científica es el medio idóneo para alcanzar las metas señaladas, que mejoren la calidad de vida de las personas.

3.6.2.2 La clonación terapéutica ayudará al tratamiento de múltiples padecimientos

Gran parte de la comunidad científica afirma que la clonación con fines terapéuticos realizada mediante el método de transferencia del núcleo de células somáticas, es el único método para estudiar los cambios genéticos de las células de pacientes con enfermedades tales como Parkinson, Alzheimer y diabetes;³¹² que asimismo, permitiría revertir cuadros de Parkinson, el Alzheimer, la esclerosis múltiple, la diabetes, los accidentes cardiovasculares, el infarto al miocardio, la osteoartritis, dolencias vinculadas con la sangre, los huesos y la médula ósea, quemaduras graves y lesiones de la médula espinal. También, sería una realidad la aplicación de tratamientos para pacientes con cáncer que han perdido células y tejido por radiación o quimioterapia.³¹³

En concordancia con lo anterior se pronuncia la Tesis de las posibilidades de tratar graves enfermedades, la cual refiere que la experimentación genética en el marco de la clonación humana, conducirá a la cura de enfermedades graves como el Alzheimer, el Parkin-son o la Hepatitis, además de que se

³⁰⁹ Covarrubias T., Luis, *Op. Cit.*, p. 59

³¹⁰ *Ibidem*

³¹¹ *Idem*; p. 60

³¹² Véase www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

³¹³ Martínez, Stella Maris, *Op. Cit.*, p. 96

podrán elaborar nuevos medicamentos para tratar enfermedades hereditarias. Esta teoría afirma que no se justifica la prohibición de la clonación terapéutica cuando podría haber grandes beneficios para la sociedad.³¹⁴

De lo indicado, es de concluir que la clonación con fines terapéuticos también puede constituir un medio óptimo para el tratamiento y cura de diversas enfermedades graves como Parkinson, Alzheimer, Diabetes, Hepatitis, etc., el cual debe permitirse por constituir, evidentemente, una gran beneficio para la humanidad.

3.6.2.3 La clonación terapéutica estimulará la rentabilidad económica

La ciencia considera que debe permitirse la clonación de embriones humanos, pues ello traería grandes expectativas de rentabilidad económica, derivada de la comercialización de los múltiples descubrimientos que puedan realizarse.³¹⁵

3.6.2.4 Regular la clonación terapéutica evitará la probable aparición de un mercado negro de órganos

El prohibir la clonación terapéutica podría traer como resultado la aparición de un mercado negro de trasplante de órganos, tejidos o células, etc. Al permitirla, se evitaría la instalación de santuarios de experimentación genética, en las que incluso pudieran practicarse actos aberrantes contra la dignidad humana.³¹⁶

3.6.2.5 Otras ventajas científicas de la clonación terapéutica

La clonación de embriones humanos con fines de investigación, podría traer otros beneficios tales como las posibilidades de ampliar el conocimiento para reprogramar el núcleo de la célula para activar el sistema de genes que caracteriza a una determinada célula especializada; ampliar el conocimiento para entender mejor los mecanismos de la reprogramación de genes y por consiguiente, diseñar procedimientos eficientes para corregir genes defectuosos; y aprender a reprogramar células somáticas para generar células madre en todas las etapas del desarrollo.³¹⁷

³¹⁴ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, p.164

³¹⁵ *Idem*; p.154

³¹⁶ *Idem*; pp.165, 167 y 168.

³¹⁷ Cantú, José María, “El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica”, *Op. Cit.*, pp. 34 y 35.

CAPITULO CUARTO

PANORAMA JURÍDICO NACIONAL E INTERNACIONAL DE CLONACIÓN HUMANA

4.1 Panorama jurídico de la clonación humana en la legislación de diversos países

En relación con los experimentos de clonación humana, son diversas las posturas adoptadas por los países del globo terráqueo. La mayoría de ellos se pronuncian en el sentido de prohibir la clonación humana, sin importar la finalidad que tengan; otros más prohíben la clonación con fines reproductivos, pero autorizan la clonación con fines terapéuticos, pues argumentan que ésta última traerá grandes beneficios en materia de tratamiento de padecimientos y enfermedades.

Teóricamente, las posturas que los países han adoptado en torno a la clonación humana, son las siguientes:

1. Postura de la pragmática jurídica. Esta postura indica que en la medida en que pueda asegurarse el éxito en la clonación de seres humanos, es decir, que pueda garantizarse la integridad de los seres humanos, entonces se regulará en términos favorables.³¹⁸
2. Postura individualista: Esta postura tiene dos líneas de reflexión. La primera, haciendo alusión a la autonomía de la voluntad, considera que la clonación humana es parte de la gama de derechos, obligaciones y otros poderes de decisión personal. Desde esta visión la clonación humana es una opción más para ejercer el derecho individual de reproducirse. La segunda línea de reflexión, siguiendo la línea de la libertad reproductiva, percibe a la clonación como un instrumento para eludir los caprichos de la infertilidad; además que libera la necesaria presencia de hombre y de la mujer en la reproducción.³¹⁹
3. Postura liberal: se basa en el principio del daño, es decir, que

³¹⁸ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, p. 100

³¹⁹ *Ibidem*

todo avance científico debe permitirse en tanto no se demuestre que causa un daño a otros en el disfrute de sus derechos.³²⁰

4. Postura utilitarista: el fundamento de esta postura radica en la utilidad que la clonación de embriones humanos puede representar a la sociedad. Esta corriente se refiere principalmente a la clonación de embriones humanos con fines de investigación, con los cuales se pueden obtener las células madre que son útiles para atender el tratamiento de enfermedades, la obtención de tejidos y órganos compatibles, etc.³²¹

4.1.1 Argentina

El 7 de marzo de 1997, el entonces Presidente de la Nación Argentina, en acuerdo general de ministros, emitió el decreto 200/97 por el que se indicó al Ministerio de Salud y Acción Social, que elaborara un anteproyecto de ley para presentarlo al Congreso de la Nacional, en el sentido de prohibir los experimentos de clonación relacionados con seres humanos.

El acuerdo se emitió en esos términos, argumentándose que es función indelegable de Argentina la defensa de la dignidad de la persona humana, la preservación de su salud y la calidad de vida de los habitantes. También se sostuvo que el Estado debe asegurar y garantizar el correcto empleo de los procedimientos y técnicas de uso y aplicación en los seres humanos. Asimismo, advirtió que los avances científicos que son de conocimiento público, posibilitan la realización de experimentos de clonación humana que plantean problemas éticos y morales que se contraponen a las pautas y valores culturales, de tal manera que resulta de urgente necesidad reglamentar, controlar y fiscalizar todas las actividades relacionadas con los experimentos de clonación, en particular con seres humanos.³²²

4.1.2 Alemania

El 13 de diciembre de 1990, se expidió la Ley sobre Protección al Embrión, que en su epígrafe 6 prohibía la clonación de la siguiente manera: *“Quien artificialmente produzca que se genere un embrión humano con información genética idéntica a la de otro embrión, feto, ser humano o persona muerta, será*

³²⁰ *Idem*, p. 101.

³²¹ *Ibidem*

³²² Véase <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/03/24/biociencia/1143205240.html>

*sancionado con pena privativa de libertad de hasta cinco años o con pena de multa.”*³²³

Es de indicar que diversos expertos legales alemanes consideran que esta prohibición abarca la clonación reproductiva y la terapéutica. Asimismo, es de advertir que dicho ordenamiento legal considera ilícito el uso de embriones humanos en la investigación médica.³²⁴

4.1.3 Bélgica

El 16 de junio de 2002, Gabriela Cañas publicó un documento en el que manifestó que la Comisión de Bioética del Senado belga aprobó una propuesta de ley que, en caso de probarse, permitiría la experimentación con embriones tempranos (de menos de 14 días), y también la creación de embriones para investigación, cuando exista absoluta necesidad y no se cuente con suficientes embriones supernumerarios³²⁵, o bien, cuando su creación sea trascendental para el adelanto científico. Dicho proyecto de ley también autorizaría la clonación terapéutica y facultaría a Bélgica para beneficiarse del sustento financiero de fondos comunitarios.³²⁶

Tal iniciativa fue aprobada el 3 de abril de 2003, en cuyo texto se autoriza tanto la investigación sobre embriones humanos in vitro de menos de 14 días, como la clonación terapéutica.³²⁷ La clonación reproductiva está prohibida.³²⁸

4.1.4 Colombia

El Código Penal de Colombia, en su artículo 133 tipifica el delito denominado “*repetibilidad de seres humanos*”, de la siguiente manera: “*El que genere seres humanos idénticos por clonación o cualquier otro procedimiento, incurrirá en prisión de dos a seis años.*”³²⁹

4.1.5 Dinamarca

³²³ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 37

³²⁴ Véase http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm

³²⁵ Se denominan embriones supernumerarios a aquellos embriones sobrantes o ya existentes en laboratorios de fecundación asistida.

³²⁶ Véase <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/03/24/biociencia/1143205240.html>

³²⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 122.

³²⁸ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 155

³²⁹ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 111

En junio de 1987, el Parlamento Danés aprobó la Ley sobre el establecimiento de un Consejo Ético y la regulación de algunos experimentos biomédicos, que contempla la experimentación embrionaria, destacando como uno de los puntos fundamentales la prohibición de la clonación.³³⁰

Diez años más tarde, en febrero de 1997 el Consejo de Ética Danés se pronunció en contra de la clonación humana. Esta declaración fue acogida por el Parlamento en el debate respecto a la clonación humana, emitiéndose el acta 460 del 10 de junio de 1997, relativa a la procreación asistida, que en el capítulo 7, prohíbe cualquier investigación que tenga el propósito de desarrollar la clonación humana.³³¹

4.1.6 Estados Unidos de Norte América

A partir de 1997, a raíz del anuncio del nacimiento de la oveja Dolly, los Estados Unidos de Norte América han planteado diversas posturas contrarias a la clonación humana.

En 1997 el Senado norteamericano, por medio de su Comité de Ética, decretó audiencias para conocer el punto de vista de destacados eticistas, científicos, religiosos, laicos y ejecutivos de las grandes empresas que sostienen laboratorios y equipos científicos que investigan en la biomedicina. El doctor Wilmut, entre los convocados, dijo que la clonación humana sería *“inhumana e inmoral”*.³³²

Ese mismo año el presidente Clinton, en tanto se efectuaban más investigaciones sobre el tema, prohibió que los fondos federales fueran utilizados en los experimentos de clonación humana y encargó a la National Bioethics Advisory Comisión (asesora del gobierno norteamericano en biotecnología) investigar las repercusiones éticas y legales de tal procedimiento.

Dicha comisión publicó un reporte en junio de 1997, en el que concluyó que: *“... en estos momentos es moralmente inaceptable para cualquiera, tanto en el sector público como en el sector privado, tanto en el plano de la investigación como en el clínico, intentar crear un niño mediante clonación por transferencia nuclear de célula somática. Hemos alcanzado un consenso en este punto porque la información científica disponible señala que esta técnica no es segura como para ser utilizada en seres humanos en estos momentos. De hecho, creemos que se violarían importantes obligaciones éticas si clínicos o investigadores intentaran crear un niño utilizando*

³³⁰ Alberruche Díaz Flores, Mercedes, *Op. Cit.*, p. 97

³³¹ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 154.

³³² Hurtado Oliver, Xavier, *El derecho a la vida ¿y a la muerte?* México, Editorial Porrúa, 1999, p. 82.

*estas tecnologías, que probablemente supongan riesgos inaceptables para el feto y/o el futuro niño. Mas aun, además de las cuestiones de seguridad, se han identificado muchos otros problemas éticos graves que requieren una más amplia y cuidadosa deliberación pública antes de que esta técnica pueda ser empleada.*³³³

En virtud de lo anterior, la Comisión emitió las siguientes recomendaciones al entonces presidente de los Estados Unidos:

1. La moratoria decretada ya, debía continuar con toda firmeza y las clínicas, los investigadores y sociedades profesionales debían ser invitadas para que la cumplieran voluntariamente conforme a las intenciones del gobierno.
2. La legislación federal debía ser encaminada a prohibir cualquier intento de crear un niño por medio de la clonación;
3. Los Estados Unidos debían cooperar con otras naciones del orbe para establecer las debidas restricciones en este campo;
4. Cualquier regulación o legislación tendiente a prohibir la clonación humana, debía ser cuidadosa de no interferir en otras importantes tareas de investigación científica que tuvieran por base la clonación.
5. La clonación de animales solamente debía quedar sujeta a las existentes regulaciones, ya que no implican los mismos problemas éticos y morales que se derivarían de la clonación humana.

En consecuencia, Clinton promovió una legislación para prohibir por cinco años el uso de la clonación para crear seres humanos y continuar la moratoria impuesta a los fondos federales.

Años más tarde, el 31 de julio de 2001 la Cámara de Representantes de los Estados Unidos, aprobó un proyecto de ley en el que se tipificó la clonación humana como delito federal, sin importar que se realizara con fines reproductivos o terapéuticos.

Posteriormente, el 13 de febrero de 2003 la Cámara de Representantes aprobó el “*Acta para Prohibir la Clonación Humana 2003*”, para modificar el título 18 del *United States Code*, cuyo contenido es similar al proyecto de julio de 2001. Dicha acta define y prohíbe la clonación humana, así como la importación de embriones humanos producidos por clonación.³³⁴

En relación con ello, el Presidente George W. Bush anunció que

³³³ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, pp. 179 y 180

³³⁴ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 154

cualquier cosa que no prohíba la total clonación humana no es ética, pues tanto la clonación terapéutica como la reproductiva contradicen el principio fundamental de la ética médica, de que ninguna vida humana puede ser destruida en beneficio de otra.³³⁵

Asimismo, comunicó que solo se aprobarían fondos federales para las investigaciones con las líneas de células madre, donde la decisión entre la vida y la muerte ya haya sido tomada, de tal manera que se cierre la posibilidad de subvencionar con fondos públicos la clonación terapéutica, ya que ésta conlleva la creación de embriones humanos y su posterior destrucción.³³⁶

4.1.7 España

El 24 de marzo de 2006 la Ministra de Sanidad y Consumo, Elena Salgado, informó ante el Consejo de Ministros sobre el Anteproyecto de la Ley de Investigación Biomédica.

Al respecto, adujo que el anteproyecto contiene el marco legal necesario para dar cobertura a los avances científicos, optimizar las condiciones para el desarrollo de la investigación biomédica y crear las garantías suficientes para alentar el progreso de una investigación segura y respetuosa de los derechos de los ciudadanos.

Agregó que entre las innovaciones que contiene dicho anteproyecto, se encuentra la regulación y autorización de las técnicas de transferencia nuclear, la creación del Comité de Bioética de España, el establecimiento de las bases para la carrera profesional investigadora y la regulación de las pruebas genéticas y de los biobancos.³³⁷

Respecto a la transferencia nuclear con fines terapéuticos y de investigación, el texto autoriza la utilización de cualquier técnica de obtención de células troncales humanas, siempre y cuando ésta no implique la creación de un embrión para tal fin, con lo cual queda prohibida la creación de embriones destinados a la investigación.³³⁸

Finalmente, indicó que “... *el límite que constituye la clonación reproductiva no va a traspasarse jamás...*”, aunque, por otro lado, afirma que la clonación terapéutica sí puede y debe ser considerada como una herramienta válida de la investigación.³³⁹

³³⁵ *Idem*; p. 155

³³⁶ Véase <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/03/24/biociencia/1143205240.html>

³³⁷ Véase <http://www.msc.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=566>

³³⁸ Véase <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2006/03/24/biociencia/1143205240.html>

³³⁹ Véase <http://www.fundacion-icomem.org/pdf/clonacion.pdf>

4.1.8 Finlandia

La Ley de Investigación Médica de 1999 prohíbe la clonación reproductiva, pero autoriza la clonación terapéutica de embriones que resten de tratamientos de fecundación legal. Es obligatorio destruir los embriones en el plazo de 14 días después de la fecundación.³⁴⁰

4.1.9 Francia

En el año de 2003 se presentó un proyecto de ley que prohibía la clonación terapéutica³⁴¹ y la clonación reproductiva, siendo condenada ésta última como una infracción penal a la integridad de la raza humana y una práctica eugénica.³⁴²

Así las cosas, el Senado con el apoyo del ministro de Sanidad Jean-Francoise Mattei, aprobó el 30 de enero de 2003 la ley que prohíbe la clonación con fines reproductivos y terapéuticos, donde se resaltó que la clonación era un crimen en contra de la especie humana, y estableció una sanción penal de 20 años de prisión y multa de 7.5 millones de euros. Dicha ley prevé el principio de extraterritorialidad, el cual permite perseguir a los ciudadanos franceses que hayan cometido ese delito, aunque lo hayan realizado fuera de las fronteras de Francia, pero además, contempla que la prescripción del delito será de 30 años contados a partir de la mayoría de edad del clon.³⁴³

Por otro lado, en Francia se permite que los investigadores realicen experimentos con células madre obtenidas de embriones donados que hayan estado en crioconservación por más de cinco años y no sean objeto de un proyecto parental.³⁴⁴

4.1.10 Israel

En Israel se permite la clonación de embriones humanos, toda vez que no se considera persona al embrión no implantado.³⁴⁵

³⁴⁰ Véase http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm

³⁴¹ Es de comentar que la Comisión Nacional Consultiva de Ética de Francia emitió una recomendación en el sentido de aprobar la clonación de embriones con fines terapéuticos, sin embargo, ésta recomendación no fue tomada en consideración, entre otras cuestiones, por la presión a cargo de la Comisión Nacional Consultiva de los Derechos Humanos, el Consejo de Estado y el Presidente Jacques Chirac.

³⁴² Véase http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm

³⁴³ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 155

³⁴⁴ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 124

³⁴⁵ De la Barreda Solórzano, Luis, *Op. Cit.*, p. 152

4.1.11 Italia

El 4 de diciembre de 2002 se publicó una ordenanza que prorroga la ordenanza concerniente a prohibir la clonación humana.³⁴⁶

Al año siguiente (2003) se expidió la ley sobre procreación asistida, la cual prohibió tanto la clonación de seres humanos, como la creación de embriones humanos con fines de investigación.³⁴⁷

4.1.12 Japón

En noviembre de 2000 el gobierno japonés declaró que no iban a financiar proyectos de clonación. Mas tarde, en junio de 2001 se aprobó una ley que prohíbe la clonación de seres humanos e impone penas de hasta diez años de prisión a los responsables o artífices de acciones que impliquen algún tipo de clonación humana. Empero, el Ministerio de Educación, Cultura, Deportes, Ciencia y Tecnología, iba a permitir el cultivo controlado de embriones e investigación de embriones humanos clonados para producir tejidos y órganos.³⁴⁸

4.1.13 Noruega

En Noruega se emitió la ley 56 relativa al uso médico de la biotecnología, la cual prohíbe la investigación con embriones, y las técnicas destinadas a la producción de individuos genéticamente idénticos.³⁴⁹

4.1.14 Portugal

La clonación reproductiva se encuentra prohibida por la Ley sobre Técnicas de Reproducción Asistida, promulgada por el Parlamento en julio de 1999.

Por otro lado, es de indicar que aunque no existe legislación alguna sobre la clonación terapéutica, debe tomarse en cuenta que el artículo 18 de la Convención de Oviedo³⁵⁰ —que tiene fuerza de ley en Portugal—

³⁴⁶ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 155

³⁴⁷ González de Cansino, Emilssen, *Op. Cit.*, p. 124

³⁴⁸ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 482

³⁴⁹ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 155

³⁵⁰ La Convención para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser Humano con Respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina, que se celebró en Oviedo el 4 de abril de 1997, en

prohíbe explícitamente la creación de embriones humanos con fines de investigación.³⁵¹

4.1.15 Reino Unido

A partir de las modificaciones que en el 2001 tuvo la Ley de Fecundación Humana y Embriología, se estableció como lícita la clonación de embriones humanos con fines terapéuticos o de investigación.

Sin embargo, la clonación reproductiva se encuentra prohibida por la Ley de Clonación Humana Reproductiva, promulgada en diciembre de 2001, la cual penaliza la implantación de un embrión humano clónico en el útero de una mujer, con pena de hasta diez años de prisión.³⁵²

4.1.16 Suiza

En 1999 se aprobó una adición a su carta magna, en la que se señaló que *“todo tipo de clonación y las intervenciones en el patrimonio genético de células germinales y embriones humanos son inadmisibles.”*³⁵³

4.1.17 Propuestas de regulación

Existe la propuesta de elaborar una regulación global respecto de la clonación de embriones humanos, a partir de valores y principios que sean compartidos por todos los países en su conjunto.

Al respecto, hay quienes opinan que tal regulación mundial sería la óptima, pues en el caso de que no existiera un consenso mundial, cualquier esfuerzo aislado de reglamentar la clonación de embriones humanos no será suficiente, pues siempre existirá un lugar donde no esté normalizada dicha figura jurídica.³⁵⁴

Sin embargo, tal propuesta encuentra obstáculos difíciles de superar, tales como la falta de consenso sobre el contenido del instrumento internacional que regule la clonación humana; y, la presencia de actores interesados en el tema distintos a los Estados, como serían las personas

su artículo 18, numeral 2, prohíbe la constitución de embriones humanos con fines de experimentación.

³⁵¹ Véase http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm

³⁵² Véase http://www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm

³⁵³ Muñoz de alba Medrano, Marcia, *Op. Cit.*, p. 105

³⁵⁴ García San José, Daniel Ignacio, *Op. Cit.*, pp.168 y 169

individualizadas (científicos que defienden la clonación humana) grupos particulares (como la secta de raelianos que oferta la clonación de sus adeptos) y empresas transnacionales (que se interesan por las ganancias económicas que les podría reflejar).³⁵⁵

Al respecto, Octavi Quintanilla, Vicepresidente el Grupo Europeo de Bioética, manifestó que *“una solución de compromiso puede ser que, de momento, se realice la investigación con células madre a partir de embriones sobrantes y que haya una moratoria temporal sobre la mal llamada clonación terapéutica. Dentro de unos años, cuando venza la moratoria y la técnica haya avanzado mucho más, puede reabrirse el debate y es posible que para entonces veamos las cosas desde otra perspectiva.”*³⁵⁶

Hay autores que opinan que debería proveérsele de un rumbo distinto, a través de la apertura de espacios para generar un amplio debate social, dar publicidad a la investigación, y establecer una normatividad razonable.³⁵⁷

Por otro lado, se opina que las naciones que prohíban la clonación de embriones humanos corren el riesgo de que, en vez de impedirla, se realice de manera clandestina y sin límite alguno.³⁵⁸

4.2 Panorama jurídico de la clonación humana en el ámbito de diversos organismos internacionales

Organismos internacionales de gran importancia han establecido sus posturas en torno a la clonación de seres humanos. En seguida se presentan algunos de ellos.

4.2.1 Parlamento Europeo

A raíz del nacimiento de la oveja Dolly en 1997, el Parlamento Europeo emitió diversos documentos relacionados con la clonación de seres humanos.

4.2.1.1 Resolución sobre la clonación del embrión humano, de 28 de octubre de 1993

El 28 de octubre de 1993 el Parlamento Europeo condenó la clonación del embrión humano, sin importar el fin a que se destine, por ser una grave

³⁵⁵ *Ibidem*

³⁵⁶ Véase www.elpais.com.es

³⁵⁷ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 7

³⁵⁸ *Ibidem*

violación de los derechos humanos fundamentales, reprochable desde el punto de vista moral e inaceptable desde el punto de vista ético.³⁵⁹

4.2.1.2 Resolución 1.3.61. “Resolución del Parlamento Europeo sobre la clonación de animales y seres humanos”, de 12 de marzo de 1997

En dicha resolución el Parlamento Europeo refirió que ante los nuevos problemas éticos que plantea la clonación y la inquietud que generó la clonación de una oveja adulta (Dolly), es importante recordar que todos los individuos tienen derecho a una identidad genética propia. En virtud de ello, se solicitó a los Estados Miembros que se encargaran de adoptar las medidas necesarias para prohibir la clonación de seres humanos.³⁶⁰

4.2.1.3 Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana con respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina), de 4 de abril de 1997

Más tarde, en Oviedo el 4 de abril de 1997, se emitió el Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana, respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina (Convenio relativo a los derechos humanos y la biomedicina), que en su artículo 18, numeral 2 estableció la prohibición de constituir embriones humanos con fines de experimentación.³⁶¹

4.2.1.4 Protocolo adicional al Convenio de Oviedo, de 6 de noviembre de 1997³⁶²

Luego, el 6 de noviembre de 1997, al convenio citado en el punto anterior, le recayó el Protocolo Adicional al Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana en relación con la Aplicación de la Biología y la Medicina, sobre la Prohibición de Clonar Seres Humanos, que en el preámbulo anunció que *“la instrumentación de seres humanos a través de la creación deliberada de seres humanos genéticamente idénticos es contraria*

³⁵⁹ *Idem*; p. 173

³⁶⁰ Véase <http://europa.eu/bulletin/es/9703/p103061.htm>

³⁶¹ Véase www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyVEyVVFxMgBXfrW.php

³⁶² Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, p. 162

a la dignidad humana y constituye, así un abuso de la biología y la medicina". Asimismo, en el artículo 1º, además de prohibir cualquier intervención que tenga por objeto crear un ser humano genéticamente idéntico a otro, ya sea vivo o muerto, también señaló que la expresión ser humano "*genéticamente idéntico*" a otro ser humano, significa compartir con otro la misma carga nuclear genética³⁶³.

Cabe agregar que este protocolo ha sido firmado por los siguientes países: Dinamarca, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Islandia, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Portugal, Rumania, San Marino, Suecia y Turquía, entre otros.³⁶⁴

4.2.1.5 Informe explicativo al Protocolo Adicional al Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad Humana en relación con la Aplicación de la Biología y la Medicina, sobre la Prohibición de Clonar Seres Humanos³⁶⁵

Más adelante, se emitió un informe explicativo del protocolo adicional al Convenio celebrado en Oviedo. Dicho informe, en su numeral 3 se pronunció en relación con la clonación reproductiva, anunciando que constituye una amenaza a la identidad humana, pues supone renunciar a la protección mínima contra la predeterminación de la constitución genética humana por un tercero. Además, atenta en contra de la dignidad humana que corre el riesgo de una instrumentalización. Igualmente, afirmó que la recombinación genética que se produce de modo natural es probable que origine más libertad para el ser humano que una configuración genética predeterminada, y que es de interés de todas las personas el mantener la naturaleza esencialmente aleatoria de la composición genética.

Por otro lado, en el numeral 4 hizo referencia de la clonación terapéutica, indicando que no adoptaba una postura específica sobre la admisibilidad de clonar células y tejidos con fines de investigación que deriven en aplicaciones médicas. Sin embargo, añadió que la clonación como técnica biomédica es una herramienta importante para el desarrollo de la medicina, especialmente para el desarrollo de nuevas terapias. En seguida, manifestó que el protocolo no constituye una negativa a las técnicas de clonación en biología celular.

³⁶³ Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 156

³⁶⁴ Alberruche Díaz Flores, Mercedes, *Op. Cit.*, p. 92

³⁶⁵ Bellver Capella, Vicente, *Op. Cit.*, pp. 164-165

Asimismo, se reiteró que el protocolo englobaba barreras contra cualquier intento de producir artificialmente seres humanos genéticamente iguales. En otras palabras, se prohibió cualquier intervención por técnicas de división embrionaria o transferencia nuclear que traten de crear un ser humano genéticamente idéntico a otro ser humano, ya sea vivo o muerto.

4.2.1.6 Resolución 1.2.1 “Resolución del Parlamento Europeo sobre la clonación humana”, del 15 de enero de 1999

Tomando en cuenta tanto el Convenio de Oviedo, como el referido protocolo adicional, el Parlamento Europeo dictó el 15 de enero de 1999 la resolución 1.2.1 “*Resolución del Parlamento Europeo sobre la clonación humana*”, en la que instó a los Estados miembros del Consejo de Europa a que firmaran y ratificaran el Convenio celebrado en Oviedo, así como el protocolo adicional, por el que se estableció la prohibición de clonar seres humanos. Igualmente, se requirió adoptar las acciones necesarias para establecer una prohibición universal y jurídicamente vinculante sobre la clonación humana.³⁶⁶

4.2.1.7 Resolución del 7 de septiembre de 2000

Posteriormente, el 7 de septiembre de 2000 el Parlamento Europeo promulgó otra resolución en la que manifestó su desacuerdo con la propuesta de Ley del Reino Unido, consistente en autorizar la investigación médica con embriones creados mediante sustitución nuclear –también denominada clonación terapéutica-.³⁶⁷

Al respecto, en dicha resolución se asentaron diversas razones para postularse en contra de la clonación de seres humanos, tales como las que en seguida se advierten:

- Se consideró que existen diversas formas de atender enfermedades sin tener que recurrir a la clonación de embriones, como serían los métodos consistentes en obtener células madre a partir de personas adultas o del cordón umbilical de recién nacidos.
- Se razonó que de acuerdo al quinto programa marco y la Decisión del Consejo 1999/167/CE, de 25 de enero de 1999, no se apoyaría ninguna

³⁶⁶ Véase <http://europa.eu/bulletin/es/9801/p102001.htm>

³⁶⁷ Véase www.academiavita.org/english/AltriDocumenti/org_int/PARL_EUROPEO/CLONAZIONE/Ris_clo_2000_ES.pdf

actividad de investigación de clonación, de tal manera que está prohibida la utilización de fondos comunitarios para esta clase de investigaciones.

- Se asentó que en el seno de la Unión Europea existía consenso de que la clonación de seres humanos era contraria al orden público y a la moral.
- Se determinó que no había diferencia entre la clonación reproductiva y la clonación terapéutica.
- Se reflexionó que el propio Parlamento Europeo define a la clonación humana como la creación de embriones humanos con un patrimonio genético idéntico al de otro ser humano, vivo o muerto, en cualquier fase de su desarrollo.
- Se consideró que la clonación terapéutica –que conlleva la creación de embriones humanos con fines exclusivos de investigación– plantea un dilema moral.
- Se invitó al Gobierno Británico a que reconsiderara su postura de permitir la experimentación de embriones humanos por transferencia nuclear.
- Se instó a los países miembros para que emitieran normas jurídicas en sus respectivos territorios, que prohíban toda clase de clonación humana.
- Se pidió un mayor esfuerzo científico, político, legislativo y económico, para impulsar los métodos de obtención de células madre a partir de personas adultas.
- Se solicitó en velar porque ningún centro de investigación, que esté implicado con prácticas de clonación de embriones humanos, reciba dinero con cargo al presupuesto comunitario para financiar dicha actividad.
- Se reiteró que debería establecerse una prohibición universal y específica a nivel de las Naciones Unidas, sobre la clonación de seres humanos en fase de su desarrollo.

4.2.1.8 Constitución Europea

La Constitución Europea en su artículo II-63 “*Derechos a la integridad de la persona*”, prohíbe la clonación de seres humanos con fines reproductivos³⁶⁸. Al respecto, cabe comentar que dicho numeral únicamente prohíbe la clonación humana que tenga fines de reproducción, es decir, de crear seres humanos vivos, pero no se pronuncia sobre la clonación humana con fines terapéuticos, situación que podría interpretarse en el sentido de que ésta última no es ilícita y por ende está permitida.

³⁶⁸ http://europa.eu.int/constitution/es/ptoc15_es.htm

4.2.2 Organización de las Naciones Unidas

El 11 de noviembre de 1997 la Conferencia General en su 29ª reunión, aprobó por unanimidad de votos la “*Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos*”,³⁶⁹ la cual contiene diversas disposiciones relacionadas con la presente investigación, tales como las siguientes:

En su artículo primero, decretó que el genoma humano es la base de la unidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. Asimismo, indicó que el genoma humano es el patrimonio de la humanidad.

Por otro lado, en el artículo 11 asentó que no deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos.

Años después, el 24 de febrero de 2005 la Asamblea General de las Naciones Unidas, durante el quincuagésimo noveno periodo de sesiones, llevó a cabo la Convención Internacional contra la clonación de seres humanos con fines de reproducción, en la que la sexta Comisión recomendó a la Asamblea General la aprobación del proyecto de resolución denominado “*Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana*”, mismo que en la parte conducente fue aprobado el 8 de marzo de 2005,³⁷⁰ en los siguientes términos:

“Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana

La Asamblea General,

Guiándose por los propósitos y principios de la Carta de las Naciones Unidas,

Recordando la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, aprobada por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura el 11 de noviembre de 1997, y en particular su artículo 11, según el cual no deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos,

³⁶⁹ Este es el primer instrumento universal en el campo de la biología

³⁷⁰ El 8 de marzo de 2005, en su 82º sesión, la Asamblea General adoptó la resolución 52/280, la cual contiene en su anexo la Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana, y que fue aprobada por 84 votos frente a 34 votos en contra y 37 abstenciones.

Recordando también su resolución 53/152, de 9 de diciembre de 1998, en la que hizo suya la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos,

Consciente de los problemas éticos que algunas aplicaciones de las ciencias biológicas en rápida evolución pueden plantear con respecto a la dignidad del género humano, los derechos humanos y las libertades fundamentales de la persona,

Reafirmando que la aplicación de las ciencias biológicas debe tratar de mitigar los sufrimientos y mejorar la salud de la persona y la especie humana en general,

Haciendo hincapié en que el avance científico y técnico de las ciencias biológicas debe promoverse salvaguardando el respeto de los derechos humanos y el beneficio de todos,

Consciente de los graves peligros médicos, físicos, psicológicos y sociales que la clonación humana puede entrañar para quienes participan en ella, y consciente también de la necesidad de impedir la explotación de la mujer,

Convencida de la urgente necesidad de prevenir los posibles peligros de la clonación humana para la dignidad humana,

Declara solemnemente lo siguiente:

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

d) Los Estados Miembros habrán de adoptar medidas para impedir la explotación de la mujer en la aplicación de las ciencias biológicas;

e) Los Estados Miembros habrán también de promulgar y aplicar sin demora legislación nacional para poner en práctica los apartados a) a d);

...³⁷¹

De lo anterior, se advierte que la Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana, prohíbe cualquier clase de clonación humana, es decir, tanto a la clonación con fines terapéuticos, como a la clonación con fines reproductivos.

4.2.3 Organización Mundial de la Salud

El 14 de mayo de 1997, durante la L Asamblea Mundial de la Salud, en la Resolución de la Asociación Médica Mundial sobre la Clonación, se condenó la clonación por ser éticamente inaceptable y contraria a la integridad y la moralidad humana. Asimismo, se hizo un llamado a los investigadores a abstenerse de realizar éstas prácticas, hasta que los problemas éticos, científicos y legales, fueran tomados en cuenta por los médicos y científicos, y se hayan establecido los controles necesarios.³⁷²

4.3 Panorama jurídico de la clonación humana en México

Para contar con una visión completa sobre la regulación jurídica de la clonación humana en nuestro país, es indispensable analizar tanto la normatividad aplicable al ámbito federal, como las leyes locales de las entidades federativas.

4.3.1 Ámbito Federal

El artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que es el numeral constitucional con mayor relación al tema de

³⁷¹ Véase www.bioeticaweb.com/content/view/4047/86/

³⁷² Ponce del Castillo, Aída María, *Op. Cit.*, p. 153.

investigación que nos ocupa, establece el derecho que tiene todo individuo a la protección de la salud. La ley reglamentaria del referido artículo es la Ley General de Salud.

Al respecto, cabe mencionar que de un análisis completo realizado en dicha ley, es de advertir que no existe alguna norma jurídica que se refiera a la clonación humana. Por lo cual, podríamos suponer que la clonación humana estaría permitida para todo gobernado, en virtud de no está expresamente prohibida, ni siquiera regulada en la Ley General de Salud.

Sin embargo, al indagar en los instrumentos internacionales signados por el Presidente de la República y ratificados por el Senado, encontramos que México celebró dos tratados internacionales de enorme importancia para el tema de la clonación, a saber: la Convención Americana sobre Derechos Humanos y la Convención sobre los Derechos del niño.

La Convención Americana sobre Derechos Humanos³⁷³ establece que el derecho a la vida está protegido a partir del momento de la concepción.³⁷⁴ Por lo tanto, resulta claro que la salvaguarda se extiende hasta la etapa embrionaria, desde el momento en que se fusiona el espermatozoide con el óvulo; y en ese sentido, habría impedimento para realizar aquellos procedimientos de clonación humana en los que tenga que destruirse el embrión.

Por su parte, la Convención sobre los Derechos del niño,³⁷⁵ en su Preámbulo, determina que el niño es todo menor de 18 años y debe ser protegido, tanto antes como después del nacimiento.³⁷⁶ Al respecto, cabe comentar que al igual que el convenio anterior, éste salvaguarda al niño en todas las etapas anteriores a su nacimiento, de tal manera que el embrión humano también tiene protección en este tratado, existiendo en consecuencia impedimento para realizar aquellos procedimientos de clonación humana en los que tenga que destruirse el embrión.

Ahora bien, los procedimientos de clonación humana que estarían prohibidos por atentar en contra de la vida del embrión humano serían los siguientes:

³⁷³ La Convención Americana sobre Derechos Humanos, conocida también como “Pacto de San José”, es del 22 de noviembre de 1969, fue ratificada por México el 24 de marzo de 1981 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 1981.

³⁷⁴ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 487

³⁷⁵ México adoptó la Convención sobre los Derechos del Niño el 20 de noviembre de 1989, fue ratificada el 21 de septiembre de 1990 y se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 25 de enero de 1991.

³⁷⁶ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 487

1. La clonación con fines terapéuticos, sin importar el método con el que se lleva a cabo, pues en todos los casos el embrión humano es destruido y
2. La clonación con fines reproductivos efectuada mediante transferencia nuclear, y utilizando un cigoto en vez de un óvulo para llevarla a cabo, toda vez que cuando al cigoto (embrión) se le despoja del núcleo para insertarle el núcleo de la célula somática, éste muere irremediablemente para dar vida a un nuevo embrión.

Sin embargo, cabe señalar que existen dos técnicas de clonación reproductiva que no violentan la vida del embrión humano, a saber: la clonación humana efectuada por división gemelar y la realizada mediante transferencia de núcleo, utilizando un óvulo en vez de un cigoto. Ambos casos estarían permitidos, siempre que a todos los embriones clónicos creados se les concedan los elementos necesarios para su desarrollo humano.

Así las cosas, queda calro que México ha suscrito instrumentos internacionales que protegen al embrión humano desde el momento mismo de la fecundación, y que por lo tanto, impiden la clonación humana cuando atente contra la vida del embrión.

Así mismo, algunos opinan que al ser México un miembro de la Organización de las Naciones Unidas, deben tomarse en cuenta las disposiciones que emita dicho organismo, como sería la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos aprobada el 11 de noviembre de 1997, que refiere que no debe permitirse la clonación con fines de reproducción de seres humanos.³⁷⁷ Solo es de recordar que dicho instrumento no hace alusión respecto de la clonación con fines terapéuticos.

Empero, el 8 de marzo de 2005 se aprobó la Declaración de las Naciones Unidas sobre la Clonación Humana, documento que prevé que los Estados Miembros habrán de prohibir todas las formas de clonación humana en la medida en que sean incompatibles con la dignidad humana y la protección de la vida humana. Al respecto, es de comentar, que a diferencia de la declaración de 1997, ésta es más amplía en su alcance, ya que abraza en su prohibición tanto la clonación reproductiva como la terapéutica.³⁷⁸

Criterio Jurisprudencial

Nuestro Máximo Tribunal emitió una Jurisprudencia en la que plasmó

³⁷⁷ *Idem*; p. 483

³⁷⁸ *Ibidem*

un criterio relacionado con la clonación humana. Fue en el sentido de que en términos de la Constitución Federal, el producto de la concepción se encuentra protegido independientemente del proceso biológico en el que se encuentre. Asimismo, señaló que conforme a diversos instrumentos internacionales celebrados por el Presidente de la República y ratificados por el Senado, la vida del niño se encuentra protegida tanto antes como después del nacimiento. Por último, adujo que en los códigos penales y civiles federales, así como en los códigos penales y civiles del Distrito Federal, se prevé la protección del bien jurídico de la vida humana en el plano de su gestación fisiológica, al considerar al no nacido como alguien con vida y sancionar a quien le cause la muerte, así como que el producto de la concepción se encuentra protegido desde ese momento.³⁷⁹

Conforme a todo lo indicado en este apartado del ámbito federal, podríamos suponer que en México sería ilícito practicar la clonación humana, sea reproductiva o terapéutica, toda vez que el Tribunal Supremo determinó que el preembrión y el embrión humanos, se encuentran protegidos por nuestra Carta Magna, por los instrumentos internacionales signados por el Presidente y ratificados por el Senado, y también por la legislación civil y penal federal, y local para el Distrito Federal.

4.3.2 Ámbito Local

Hasta el momento son cuatro estados de la República los que regulan la clonación humana: el Distrito Federal, el Estado de México, Chiapas y Coahuila. Todos ellos determinaron prohibir dicha figura jurídica, ya sea en la codificación civil, en la penal, o inclusive en ambos ordenamientos legales.

4.3.2.1 Distrito Federal

El Nuevo Código Penal para el Distrito Federal en el Libro Segundo “Parte Especial, Título Segundo “Procreación asistida, inseminación artificial y manipulación genética, Capítulo II, artículo 154, fracción III, establece que se impondrán penas privativas de libertad, inhabilitación y suspensión para desempeñar el cargo u oficio, a quienes creen seres humanos por clonación

³⁷⁹ Registro No. 187817; Localización: Novena Época; Instancia: Pleno; Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XV, Febrero de 2002; Página: 588; Tesis: P./J. 14/2002; Jurisprudencia; Materia(s): Constitucional DERECHO A LA VIDA DEL PRODUCTO DE LA CONCEPCIÓN. SU PROTECCIÓN DERIVA DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES Y DE LAS LEYES FEDERALES Y LOCALES.

o realicen procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos:

“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:

...

III. Creen seres humanos por clonación o realicen procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos.”

Al respecto, consideramos que el texto de dicho numeral resulta un tanto ambiguo para el tema que pretende regular, la clonación humana. Ello es así, pues al establecer consecuencias legales para quienes “*Creen seres humanos por clonación*”, deja en duda si únicamente se refiere a la clonación con fines reproductivos, o si también incluye a la clonación con fines terapéuticos, ya que al hacer alusión al termino “*seres humanos*”, resulta necesario determinar con toda precisión el significado y alcance de ese concepto, pues si se considera que un ser humano lo es a partir del nacimiento, entonces el artículo transcrito únicamente sancionaría la clonación con fines reproductivos, más no la clonación con fines terapéuticos o experimentales, ya que ésta última no se practica en seres humanos que hayan nacido, sino en embriones de temprana edad, que nunca se implantarán para desarrollarse como personas nacidas. Pero si se determina que un ser humano lo es desde la etapa embrionaria, ello significaría la prohibición tanto de la clonación reproductiva como de la terapéutica.

Lo anterior toma relevancia en el ámbito penal, pues debemos recordar que conforme al artículo 14 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los juicios del orden criminal queda prohibido imponer, por simple analogía, y aún por mayoría de razón, pena alguna que no esté decretada por una ley exactamente aplicable al delito de que se trata. En ese orden de ideas, si la conducta no se adecua exactamente al tipo penal, entonces no habrá acción alguna que sancionar.

4.3.2.2 Chiapas

El Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Chiapas en el Libro Segundo, Título Primero “Delitos contra la vida y la integridad corporal”, Capítulo VI BIS “Procreación asistida, inseminación artificial y manipulación genética”, artículo 137 SEPTER, fracción III, establece que

se impondrán penas privativas de libertad, inhabilitación y suspensión para desempeñar el cargo u oficio, a quienes creen seres humanos por clonación o realicen procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos:

ARTÍCULO 137 SEPTER.- SE IMPONDRÁN DE DOS A SEIS AÑOS DE PRISIÓN, INHABILITACIÓN, ASÍ COMO SUSPENSIÓN POR IGUAL TÉRMINO PARA DESEMPEÑAR CARGO O COMISIÓN PÚBLICOS, PROFESIÓN U OFICIO, A LOS QUE:

...

III. CREEN SERES HUMANOS POR CLONACIÓN O REALICEN PROCEDIMIENTOS DE INGENIERÍA GENÉTICA CON FINES ILÍCITOS.

Como se aprecia de la transcripción anterior, el Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Chiapas, posee la misma regulación que el Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, de tal manera que se retoma el argumento esgrimido para el Distrito Federal, cuya transcripción se obvia para evitar repeticiones inútiles.

4.3.2.3 Estado de México

El Código Civil del Estado de México en el Libro Cuarto “Del Derecho Familiar”, Título Cuarto “Del Parentesco y los Alimentos, Capítulo I “Disposiciones Generales”, artículo 4.114, prevé la prohibición de cualquier método de reproducción asistida para procrear seres humanos idénticos por clonación:

“Artículo 4.114.- Queda prohibido todo método de reproducción asistida en la mujer, para la procreación de seres humanos idénticos por clonación o cualquier otro procedimiento dirigido a la selección de la raza.”

Al parecer dicho numeral tuvo por objeto prohibir únicamente la clonación humana con fines reproductivos, sin inmiscuirse en la clonación con fines terapéuticos, pues claramente se refiere a la clonación como un método de reproducción asistida.

Ahora bien, al leer el entero del texto, percibimos que prohíbe la procreación de seres humanos **idénticos**, lo que quiere decir que, conforme a lo que se analizó en el capítulo tercero de la presente investigación, tal

impedimento solo abarca la clonación reproductiva realizada mediante división gemelar y la efectuada mediante transferencia nuclear, cuando el óvulo o el cigoto y la célula somática provengan de la misma mujer, pues estos son los únicos casos en los que se podrían procrear seres humanos idénticos.

No ocurre lo mismo en la clonación reproductiva realizada mediante transferencia nuclear, en la que el ovulo y la célula somática provienen de distinta persona, pues en este caso el humano clónico que llegue a nacer, aunque muy parecido, no será idéntico al clonado, pues su constitución genética se compondrá en su mayoría por la carga de ADN aportada por la célula somática (de una persona) y en pequeña parte por el ADN del óvulo o cigoto (de otra persona).

En consecuencia de lo anterior, podemos concluir que el Código Civil del Estado de México, prohíbe solamente las técnicas de clonación humana por las que se obtengan seres humanos idénticos.

4.3.2.4 Coahuila de Zaragoza

Este es el único Estado de República que regula la clonación humana tanto en su codificación penal como en la civil.

Por lo que hace al Código Penal para el Estado de Coahuila de Zaragoza, en el Libro Segundo, Parte Especial, Apartado Cuarto “Delitos contra las personas”, Título Segundo “Delitos contra la libertad y seguridad personal”, Capítulo Sexto “Violación a la intimidad personal o familiar y a derechos de la personalidad”, artículo 383, fracción VII, se contempla la pena de prisión y multa a quien realice una clonación con célula humana, salvo que solo se trate de obtener en forma asilada algún tejido con el propósito de rehabilitación terapéutica:

“ARTÍCULO 383. SANCIONES Y FIGURAS TÍPICAS DE MANIPULACIÓN GENÉTICA Y DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL INDEBIDA. Se aplicará prisión de dos a seis años y multa, a quien:

...

VII. CLONACIÓN CON CÉLULAS HUMANAS. Realice una hibridación en la que por lo menos una de las células sea humana; o una clonación con célula humana; salvo que sólo se trate de obtener en forma aislada tejido con claro propósito de rehabilitación terapéutica. “

Al respecto, consideramos que dicho numeral sanciona la clonación con fines reproductivos, pues para lograrla es indispensable clonar células humanas; sin embargo, el legislador determinó no sancionar la clonación con fines terapéuticos, al indicar claramente que la sanción se aplicará a menos que la clonación con células se efectúe para obtener de manera aislada un tejido con el propósito de rehabilitación terapéutica.

Así las cosas, es de concluir que el Estado de Coahuila de Zaragoza prohíbe la clonación con fines reproductivos, pero que en aras de impulsar la medicina regenerativa, consideraron viable autorizar la clonación con fines terapéuticos.

Por otro lado, el Código Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza, en el Libro Primero “Del derecho de las personas”, Título Segundo “De las personas físicas”, Capítulo VIII “De los derechos de la personalidad”, en su artículo 94 prevé la prohibición de la clonación humana:

“ARTÍCULO 94. Nadie puede atentar contra la integridad de la especie humana.

Queda prohibida toda práctica eugenésica tendiente a la selección de personas. Se prohíbe la clonación humana.”

Opinamos que al señalar que “*Se prohíbe la clonación humana*” el legislador plasmó un significado muy amplio, que podría interpretarse en el sentido de que prohíbe tanto la clonación reproductiva como la terapéutica, sin embargo, es posible que ello no sería del todo cierto, ya que si tomamos en cuenta que la legislación penal autoriza la clonación terapéutica, resultaría ilógico que la legislación civil la prohibiera, es decir, estaríamos en presencia de una misma figura jurídica autorizada por un ordenamiento jurídico y prohibida por otro, ambos de la misma jerarquía. En virtud de ello, es dable suponer que, haciendo una interpretación armónica con la codificación penal, el numeral civil a que se hace alusión prohíbe únicamente la clonación con fines reproductivos.

4.3.3 Opinión doctrinal en torno a la falta de regulación federal de la clonación humana en México

Según Garbiñe Saruwati Zavala, las consecuencias sociales y jurídicas futuras que podrían suceder, si no se regula la clonación humana dentro

del ámbito federal,³⁸⁰ y atendiendo al principio de autonomía de la voluntad que señala que al gobernado lo que no le está prohibido, está permitido, es de suponer que la clonación de embriones humanos estará permitida en las entidades que no legislen sobre la materia,³⁸¹ pudiendo suscitarse supuestos como los siguientes:

1. Que la clonación sea incluida dentro de las técnicas de reproducción asistida, siendo entonces una figura jurídica ya reconocida y regulada por el derecho.
2. Que al no estar regulada las partes interesadas celebren actos jurídicos, al cual le asignen dentro del clausulado las consecuencias jurídicas que deseen.
3. Que por ser un proceso complicado, formado por actos que originan múltiples derechos y obligaciones, se celebre por medio de contratos y convenios, con la participación de terceros, como sería por ejemplo la colaboración de un médico, la intervención de donadores o vendedores de gametos, etc.

³⁸⁰ Saruwatari Zavala, Garbiñe, *Op. Cit.*, p. 484

³⁸¹ *Ibidem*

CAPÍTULO QUINTO

PROPUESTA DE REGULACIÓN JURÍDICA DE LA CLONACIÓN HUMANA

En virtud de todo lo que se ha analizado, ahora contamos con la información necesaria para formular una propuesta en torno a la regulación jurídica de la figura científica de la clonación humana, para lo cual habremos de diferenciar entre la clonación reproductiva y la clonación terapéutica.

5.1 Propuesta de regulación jurídica de la clonación humana con fines reproductivos

La clonación humana con fines reproductivos, tiene el objeto de crear seres humanos idénticos o casi idénticos, según el método que se utilice, a otro individuo que apenas va a existir, que existe, o que ya murió.³⁸²

En cualquiera de esos casos, dicha técnica ha sido objeto de múltiples objeciones en cuanto a su licitud, a saber: científicas, éticas, religiosas sociales, etc. Sin embargo, al reflexionar sobre la regulación jurídica de un tema particularmente científico, opinamos que hay que tomar en cuenta aquellos argumentos que son objetivos y comprobables, y que no están influenciados por corrientes de pensamiento ideológico, que pueden variar según la creencia que tengan los individuos.

De tal manera que, a nuestra consideración, los argumentos que deben tomarse en cuenta para decidir sobre la licitud o ilicitud jurídica de un tema estrictamente científico, son aquellos que emita la misma comunidad científica.

Al respecto, ellos aducen que la clonación humana con fines reproductivos debe prohibirse, toda vez que se trata de un procedimiento de poca efectividad en la especie humana, pues las probabilidades de que nazca una persona clónica son muy limitadas. Aunado a ello, afirman que hay un alto riesgo de que ese humano clónico nazca con defectos genéticos, los cuales le propiciarán

³⁸² Decimos que tiene por objeto crear uno o varios seres humanos idénticos a otro que apenas va a existir, cuando la clonación humana se práctica mediante el método de gemelación múltiple, pues como ya se advirtió, se divide el embrión de temprana edad en uno o varios embriones, y cada una de éstos, tendrá la capacidad de multiplicarse y desarrollarse en un ser humano, teniendo la característica de que todos las personas que nazcan tendrán la misma carga genética.

Por otro lado, cuando indicamos que la clonación reproductiva tiene por objeto crear seres humanos idénticos o casi idénticos a otra persona viva o muerta, es porque dicha técnica se lleva a cabo mediante el procedimientos de transferencia nuclear, tal y como se explicó en el capítulo correspondiente.

una menor esperanza de vida a la normal, y una deficiente calidad de vida.

Como ejemplo a lo anterior, los humanos clónicos podrían ser susceptibles a nacer con envejecimiento prematuro, es decir, con una edad mayor a un recién nacido, tal y como ocurrió con la oveja Dolly, que desde su nacimiento presentó enfermedades pulmonares propias de ejemplares maduros, así como artritis, teniendo que ser sacrificada por el envejecimiento prematuro de sus células.

Otra razón que la ciencia plantea para oponerse a la clonación reproductiva, consiste en que ésta técnica impide la combinación genética y por ende, detiene la evolución de la especie humana. La combinación genética que se da en la reproducción sexual, es un elemento de suma importancia para la evolución y adaptación de la especie humana a los cambios ambientales, y también constituye un mecanismo relevante de inmunidad para algunas enfermedades. De tal manera que, cualquier método que implique la reproducción humana de manera asexual, violenta la evolución y desarrollo de la especie humana, tal y como ocurre en la reproducción asexual mediante clonación humana.

Así las cosas, actualmente la clonación reproductiva no constituye un método fiable de reproducción de seres humanos, y menos aún cuando existen procedimientos comprobados y que no sugieren un riesgo para la evolución de la especie humana, como son las técnicas de reproducción humana asistida, a saber: la fecundación artificial y la fertilización in Vitro.

Ahora bien, haciendo un esfuerzo por entender las razones para aplicar ésta técnica, imaginemos que la sociedad decide clonar a una persona que en vida fue destacada por su inteligencia, por sus virtudes artísticas, por su bondad, etc., con la idea de que “*vuelva a nacer*” y repita sus grandiosas obras. Tal situación resulta del todo absurda, pues el clonar por ejemplo a Mozart, o Einstein, o cualquier otro personaje, no quiere decir que el clon vaya a tener los mismos logros o virtudes de su antecesor pues, como ya se ha mencionado a lo largo del trabajo, el ser humano clónico tendrá una personalidad única y completamente diferente a la de su predecesor y a la de todos los seres humanos. La sociedad no debe esperar que un clon desarrolle las mismas acciones, logros, gustos, virtudes, etc., pues aunque pueda parecer una copia idéntica o casi idéntica, serán distintos en su personalidad. El humano clónico será una persona única y diferente a las demás.

En ese mismo orden de ideas, tampoco concebimos que una familia trate de clonar a un familiar o a un hijo fallecido, pues obviamente la razón que existe en este caso para querer que una persona “*vuelva a nacer*,” es porque en vida se le apreció por sus características personales únicas –aclarando que

nos referimos a la conducta y personalidad, más no a la apariencia física- y con la clonación buscarían crear nuevamente ese ser amado. Sin embargo, reiteramos que cada individuo es único y diferente a los demás, aunque se trate de un humano idéntico o casi idéntico, por lo que pretender crear a un familiar clónico con la ilusión de que “*reviva*”, o que al menos sea parecido en personalidad a su antecesor, es una idea por demás absurda.

Además, la mayoría de las posturas consideran que el único motivo que habría en reproducir seres humanos clónicos, sería el de destinarlos al uso y beneficio de terceras personas, y no para brindarles un trato humano.

Por lo tanto, es que concluimos que la clonación humana con fines reproductivos debe prohibirse tanto por la Ley General de Salud, que constituye el ordenamiento jurídico federal que por excelencia se avoca a salvaguardar la garantía de todo individuo de gozar del derecho a la salud -consagrada en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos-, como por los ordenamientos penales de cada una de las entidades de la República Mexicana.

Ahora bien, al momento en que el legislador federal y local planteen la prohibición correspondiente, es preferible que delimiten muy bien el sentido en que ha de redactarse la norma o el tipo penal, toda vez que si el texto prohíbe la creación de seres idénticos o genéticamente idénticos, o alguna situación similar, ello sería un grave error técnico, toda vez que, como ya se indicó en el capítulo correspondiente, hay métodos de clonación humana con fines reproductivos, que no necesariamente conllevan la procreación de seres idénticos.

Por lo tanto, la propuesta de esta investigación se centra en el sentido de que el legislador establezca normas que textualmente prohíban la clonación humana con fines reproductivos, ya que de esa forma engloba tanto el método de división gemelar como el de transferencia de núcleo, y a los individuos idénticos o casi idénticos.

5.2 Propuesta de regulación jurídica de la clonación humana con fines terapéuticos

La clonación humana con fines terapéuticos tiene el objeto de crear embriones humanos clónicos para extraerles las células madre, y utilizarlas para el tratamiento, e inclusive la cura, de enfermedades graves como el Parkinson, Leucemia, Hepatitis, Cáncer, etc. Asimismo, se emplea para obtener células, tejidos u órganos compatibles con el paciente que requiere de un trasplante.

Cabe señalar que esta técnica presenta muchas objeciones, a saber: científicas, éticas, religiosas sociales, etc. Pese a ello, opinamos que éste tema es particularmente científico, y en esa virtud deben tomarse en consideración aquellos argumentos que son objetivos y comprobables, y que no están influenciados por corrientes de pensamiento ideológico, que pueden variar según la creencia que tengan los individuos. Por lo tanto, las explicaciones a reflexionar para decidir sobre la licitud o ilicitud jurídica de un tema estrictamente científico, son aquellos que emita la misma comunidad científica.

Tales objeciones radican en dos circunstancias principales:

1. Que existe una fuente alterna de obtención de células madre, la cual evitaría la clonación de embriones humanos -mismos que tendrían que ser destruidos al extraerles las células troncales-, y que consiste en conseguir las del cordón umbilical o de tejidos u órganos adultos.

Al respecto, opinamos que dicha objeción no puede admitirse como válida para oponerse a la clonación terapéutica, por lo siguiente:

a) En primer lugar, porque aunque el cordón umbilical constituya una fuente excelente de obtención de células madre totipotentes (que son aquellas que pueden desarrollar en cualquier célula, tejido u órgano del cuerpo humano) también lo es que muchas personas que actualmente requieren de algún trasplante, o del tratamiento de alguna enfermedad grave (Parkinson, Diabetes, Cáncer, etc.) -o inclusive aquellas que todavía no lo saben, pero que en un futuro necesitarán esa clase de atención médica- la gran mayoría de ellas no almacenaron las células madre procedentes de su cordón umbilical.

Si se toma como válida la objeción hacia la clonación terapéutica, argumentando que el cordón umbilical es un método alternativo de extracción de células madre, opinamos que el Estado estaría limitando el derecho de acceso a la salud a través de los avances científicos, de todas aquellas personas que requieren de algún trasplante o tratamiento por enfermedad.

Ciertamente el Estado debe impulsar campañas de salud, dirigidas a que sus gobernados consideren el almacenamiento de las células madre de los cordones umbilicales, de los hijos que estarán por nacer. Sin embargo, ello no debe constituir una condicionante o un obstáculo

para aquellas personas que estén menoscabadas en su salud y que requieran de manera inmediata el acceso a los avances científicos, como en la especie es la clonación humana con fines terapéuticos, el cual puede llegar a ser un método que la ciencia y el Estado ofrezca a sus gobernados, para aumentar y mejorar su esperanza y calidad de vida.

b) En segundo lugar, porque los mismos científicos afirman que el inconveniente de extraer las células madre de tejidos u órganos adultos, radica en que sólo se consiguen en pequeñas cantidades, y no son pluripotentes, sino multipotentes, es decir, que su capacidad de diferenciación hacia órganos, células o tejidos es muy limitada, y en esa virtud, prefieren obtenerlas de embriones humanos.

Ahora bien, la justificación para que esas células madre se obtengan de embriones humanos creados mediante clonación y no a través de los denominados embriones supernumerarios, radica en el hecho de que los primeros poseerán una constitución genética idéntica o casi idéntica con el paciente que requiere el trasplante o el tratamiento de alguna enfermedad, asegurando con ello un resultado médico más confiable y efectivo, que si por en cambio se extrajeran de embriones humanos naturales (obtenidos mediante fecundación). Además, cabe indicar que llegará un momento en que los embriones sobrantes de las técnicas de reproducción humana asistida se terminen, y tal circunstancia no debe suponer un alto a los beneficios que la ciencia brinda a la humanidad.

2. Que dicho método implica la muerte del embrión humano, el cual tiene la misma calidad que una persona nacida, y por ende, es acreedor de la misma protección jurídica.

Al respecto, nos encontramos en desacuerdo con tal objeción, toda vez que opinamos que el embrión humano y el ser humano nacido, son entes completamente distintos. Ello es así, pues un embrión no tiene la conformación de un ser humano; no contiene alguna célula que se asemeje a la célula de un órgano o tejido del organismo adulto; y carece de sistema nervioso, por lo que es absurdo pensar que tiene la capacidad de razonamiento o sentimiento. Además, cabe agregar que el embrión que se obtenga de la clonación terapéutica, no será implantado en el útero, lo que quiere decir que no se establece comunicación alguna con la madre. Asimismo, retomamos los argumentos señalados en los puntos 2.1.8

y 2.2.5, en los que planteamos la diferencia que el legislador debe establecer entre el embrión creado con fines reproductivos y el embrión creado con fines terapéuticos, mismos que no se transcriben en obviedad de inútiles repeticiones.

Independientemente a lo anterior, consideramos que en virtud de los grandes beneficios que la clonación humana con fines terapéuticos ofrece a la sociedad, ésta no debe prohibirla totalmente, sino que, por conducto de sus gobernantes, tiene que prever supuestos jurídicos que restrinjan el uso de dicha técnica a fines estéticos banales, pero que la encaminen a que sirva como una herramienta que pueda emplearse en aras de mejorar la calidad y la esperanza de vida de los individuos.

En virtud de todo ello, deben establecerse normas jurídicas que autoricen la clonación humana con fines terapéuticos, siempre y cuando se emplee en el tratamiento, e inclusive la cura, de enfermedades graves como el Parkinson, Leucemia, Hepatitis, Cáncer, etc; y también para obtener células, tejidos u órganos compatibles con el paciente que requiere de un trasplante, es decir, en objetivos encaminados a ampliar y mejorar la esperanza y calidad de vida de las personas. Con ello, el Estado cumplimentaría su tarea de garantizar el derecho a la salud de sus gobernados, prevista en el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Ahora bien, tal licitud debe plasmarse en la ley reglamentaria del referido artículo constitucional, siendo ésta la Ley General de Salud. Dicho ordenamiento jurídico contiene normas que justifican la regulación lícita de la clonación humana con fines terapéuticos, a saber:

La Ley General de Salud, en su fracción VIII, del artículo 7º, señala que a la Secretaría de Salud le corresponde impulsar las actividades científicas y tecnológicas en el campo de la salud; asimismo, de acuerdo al artículo 2º podemos suponer que con la clonación terapéutica se contribuirá al bienestar físico y mental del hombre y a la prolongación y mejoramiento de la calidad de vida humana; además, según lo previsto por la fracción III del artículo 27, y por el artículo 32, uno de los servicios básicos de salud es la atención médica, que comprende actividades preventivas, curativas y de rehabilitación, y por atención médica tenemos el conjunto de servicios que se proporcionan a un individuo con el fin de proteger, promover y restaurar su salud; de igual manera, su artículo 72 establece que la prevención de las enfermedades mentales tiene carácter prioritario, y que se basará en el conocimiento de los factores que afectan la salud mental, las causas de las alteraciones de la conducta, los métodos de prevención y control de las

enfermedades mentales, así como otros aspectos relacionados con la salud mental; finalmente, el numeral 96 del multicitado ordenamiento legal, indica que la investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos; y al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social.

Por todo lo anterior, consideramos que en México hay fundamentos jurídicos que sustentan las reformas necesarias para autorizar la clonación humana con fines terapéuticos.

BIBLIOGRAFIA

1. Alberruche Díaz Flores, Mercedes, *La clonación y selección de sexo. ¿Derecho genético?*, España, Ed. Dykinson, S.L., 1998.
2. Atienza, Manuel, "Investigación con embriones y clonación: la ética de la razonabilidad", *Revista mexicana de bioética*, México, Distrito Federal, Editorial Medilex, año I, numero 2, primer semestre de 2004.
3. Bellver Bellver Capella, Vicente, *¿Clonar? Ética y derecho ante la clonación humana*, España, Ed. Comares, S.L., 2000.
4. Cantú, José María, "El respeto a la vida: diagnóstico prenatal, aborto eugenésico y clonación terapéutica", Aborto y Eutanasia, en *Diálogo Político*, publicación trimestral de la Honrad-Adenaver-Stiftung A.C., Año XXII, número 2, Junio, 2005, Buenos Aires, Argentina.
5. Cantú, José María, "Células troncales, clonación y genética", *Células troncales. Aspectos científicos-filosóficos y jurídicos*, Coordinadora Brena Sesma, Ingrid, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie de estudios jurídicos número 83, 2005.
6. Coelho, Luiz Fernando, "Clonación reproductiva y clonación terapéutica: cuestiones jurídicas", *El derecho de una democracia cosmopolita*, número 36, 2002, Granada, España.
7. Coll de Pestaña, Ivette, "Análisis crítico sobre los efectos del desafío genético en el bienestar de los niños", *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*,

volumen 63, número 3, julio a septiembre de 2002, Puerto Rico.

8. Covarrubias Robles, Luis, “El debate sobre la clonación y las células troncales”, *Este País. Tendencias y opinión.*, Revista mensual, noviembre 2005, número 176, México, Distrito Federal.

9. Covarrubias T., Luis, “Las células troncales y la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003.

10. Darío Bergel, Salvador, “Clonación en seres humanos: aspectos éticos y jurídicos”, *Cuadernos de Bioética*, volumen IX, número 33, enero a marzo de 1998, España.

11. De la Barreda Solórzano, Luis, “Los derechos humanos y la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003.

12. García Gómez, Alberto, “La clonación a la luz de los derechos humanos”, *Anuario de derechos humanos*, Universidad Complutense, Facultad de Derecho, Instituto de Derechos Humanos, Nueva época, Volumen 6, 2005, Madrid, España.

13. García San José, Daniel Ignacio, “Claves para un régimen internacional de la clonación humana”, *Anuario mexicano de derecho internacional V-2005*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005, México, Distrito Federal.

14. Garrote Fernández Díez, Ignacio, “El resurgir del *golem*. La clonación de preembriones humanos con fines terapéuticos y el concepto de persona. Aspectos éticos, constitucionales y jurídicos privados”, *Derecho Privado y Constitución*, año 9, número 15, enero a diciembre de 2001, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, España.

15. González de Cansino, Emilssen, “Utilización de células madre, realidades y perspectivas jurídicas”, *Células troncales. Aspectos científicos-filosóficos y jurídicos*,

Coordinadora Brena Sesma, Ingrid, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, Serie de estudios jurídicos número 83, 2005.

16. Hurtado Oliver, Xavier, *El derecho a la vida y a la muerte?* México, Editorial Porrúa, 1999.

17. Laurenzo Copello, Patricia, “Clonación no reproductiva y protección jurídica del embrión: la situación en el derecho penal español”, *Revista de Derecho Penal. Delitos contra las personas. Doctrina y actualidad españolas*, Director Donna, Edgardo Alberto, número extraordinario, 2003, Instituto de Ciencias Penales, Buenos Aires, Argentina.

18. León Rábago, Diego, “La clonación. Bioética y derecho”, *Investigaciones Jurídicas*, número 61, julio a diciembre de 1996, Universidad de Guanajuato, Facultad de Derecho, Guanajuato, México.

19 Maldonado Bergollo, Celia Irene, “Consideraciones éticas de las clonación humana”, *Revista de Derecho Puertorriqueño*, volumen 41, número 1, Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, Facultad de Derecho, Ponce, Puerto Rico.

20. Martínez, Stella Maris, “Derecho a la vida vs Derecho a una determinada calidad humana. Reflexiones sobre la clonación humana”, *Revista de Derecho y Genoma Humano*, número 18, enero a junio de 2003, Universidad de Deusto, Universidad del país Vasco/EHU, España.

21. Muñoz de Alba Medrano, Marcia, “El status jurídico del uso de las células troncales en México”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003.

22. Lisker, Rubén, “Aspecto éticos de la clonación humana”, *Clonación humana*, Coordinador Cano Valle, Fernando, México, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Jurídicas, serie de estudios jurídicos, número 39, 2003.

23. Ponce del Castillo, Aída María, “Algunas consideraciones en torno a la clonación de seres humanos”, *Revista del Instituto de documentación e Investigación*

Jurídicas de la Facultad de Derecho de la Universidad Panamericana, número 29, 2003, Universidad Panamericana, Distrito Federal, México.

24. Puerto González, Juan José, “La clonación: ciencia, ética y derecho”, *Derecho y Opinión*, número 5, 1997, Universidad de Córdoba, Revista del Departamento de Disciplinas Histórico Jurídicas y Económico Sociales.

25. Raffaele Martino, Renato, “La clonación debe ser prohibida”, *La Cuestión Social*, Instituto Mexicano de Doctrina Social Cristiana, año 11, número 2, abril-junio de 2003, México, Distrito Federal.

26. REVEL, Michel, “La reproducción por clonación: nuevo desafío para la ética genética” *Diálogo*, UNESCO-México, número 23, publicación trimestral, 1º de abril, 1998.

27. Saruwatari Zavala, Garbiñe, “Aspectos jurídicos a considerar con respecto a la clonación humana. Marco regulatorio internacional y nacional”, *Revista de Investigaciones Jurídicas*, Escuela Libre de Derecho, año 27, número 27, 2003, México.

28. Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana”, *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*, volumen 61, número 3, julio a septiembre de 2000, Puerto Rico.

29. Silva Ruiz, Pedro F., “Clonación humana y reproducción asistida”, *Revista del Colegio de Abogados de Puerto Rico*, volumen 63, número 3, julio a septiembre de 2002, Puerto Rico.

30. Soto Silva, Rodrigo, “El derecho y la interpretación de los hechos biológicos: dos ejemplos de actualidad”, *Revista de Derecho*, volumen XIII, diciembre 2002, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Valdivia, Chile.

31. Vázquez, Rodolfo, “Del aborto a la clonación.” *Principios de una bioética liberal*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.

LEGISLACIÓN Y JURISPRUDENCIA

1. Código Civil del Estado de México.
2. Código Civil para el Estado de Coahuila de Zaragoza.
3. Código Penal para el Estado de Coahuila de Zaragoza.
4. Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Chiapas.
5. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
6. Convención Americana sobre Derechos Humanos.
7. Convención sobre los Derechos del niño.
8. Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.
9. Ley General de Salud.
10. Registro No. 187817; Localización: Novena Época; Instancia: Pleno; Fuente: Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XV, Febrero de 2002; Página: 588; Tesis: P./J. 14/2002; Jurisprudencia; Materia(s): Constitucional DERECHO A LA VIDA DEL PRODUCTO DE LA CONCEPCIÓN. SU PROTECCIÓN DERIVA DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, DE LOS TRATADOS INTERNACIONALES Y DE LAS LEYES FEDERALES Y LOCALES.

PAGINAS WEB CONSULTADAS

1. http://europa.eu.int/constitution/es/ptoc15_es.htm
2. <http://europa.eu/bulletin/es/9703/p103061.htm>
3. <http://europa.eu/bulletin/es/9801/p102001.htm>
4. www.academiavita.org/english/AltriDocumenti/org_int/PARL_EUROPEO/CLONAZIONE/Ris_clo_2000_ES.pdf
5. www.bioeticaweb.com/content/view/4047/86/
6. www.bionetonline.org/castellano/Content/sc_leg2.htm
7. www.elmundo.es/elmundosalud/2006/03/24/biociencia/1143205240.html
8. www.elpais.com.es
9. www.fundacion-icomem.org/pdf/clonacion.pdf
10. www.ilustrados.com/publicaciones/EpZyVEyVVFxMgBXfrW.php
11. www.msc.es/gabinetePrensa/notaPrensa/desarrolloNotaPrensa.jsp?id=566
12. www.portaley.com/biotecnología/bio5.shtml
13. www.rae.es
14. www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/EB115/B115_ID2-sp.pdf

PROCEDIMIENTO LEGISLATIVO EN MÉXICO A TRAVÉS DE SU HISTORIA

*Gonzalo Santiago Campos

*Maestro en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México, Investigador "B" del Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias.

I. PRELIMINAR

Una de las principales –sino la principal– funciones del Poder Legislativo consiste en la creación (reforma o derogación) de normas, para lo cual se establecen una serie de pasos a seguir en su confección, sin las cuales no puede crearse una ley. Así, todo estado democrático le encarga al órgano legislativo la facultad, y obligación, de edificar el conjunto de disposiciones normativas que han de regir su vida jurídica-institucional.

Son diversas las variantes que influyen en el procedimiento legislativo, desde la integración del órgano legislativo hasta el tipo de gobierno en que éste se desenvuelve, sin soslayar la situación político-social del país. Además, la inestabilidad y pugna vivida durante el siglo XIX, es otro factor que debe tenerse presente.

Antes de estudiar y analizar el desarrollo del procedimiento legislativo en México, es necesario determinar con claridad que se entiende por éste, a más de las etapas que lo integran y las nociones de cada una, para posteriormente referirme a ellas sin necesidad de reiterar conceptos, con la simple intención de no ser disperso en la exposición.

La historia constitucional de nuestro país está ligada, en su origen, a la de España; entonces, el presente estudio partirá de analizar a la constitución gaditana, la cual alcanzó vigencia, parcial y temporal en México durante la lid independentista, y concluida ésta; además de “la influencia que ejerció en varios de nuestros instrumentos constitucionales”.¹

El presente trabajo va a dar seguimiento al procedimiento legislativo en cada uno de los textos fundamentales (es decir, constitucionales), que nuestro país tuvo durante el siglo XIX; además de incluir la modificación constitucional de 1874, por la relevancia que ésta tuvo para el procedimiento legislativo. Además, me apoyaré en los reglamentos internos que rigieron la vida del Congreso durante la vigencia de cada una de las constituciones.

Vamos a excluir del presente estudio, a las normas establecidas para los Congresos Constituyentes, pues éstas refieren la creación del ordenamiento jurídico más importante de un Estado Constitucional: la Constitución; ya que no es parte del presente opúsculo analizar la construcción de normas constitucionales, sino tan sólo las normas de carácter secundario, aunque el procedimiento de modificación constitucional sigue los pasos establecidos para las normas secundarias, no es lo mismo crear una norma constitucional que modificarla, o bien,

¹Tena Ramírez, Felipe, *Leyes fundamentales de México. 1808-2005*, 24ª ed., México, Porrúa, 2005, p. 59.

adicionar elementos a las disposiciones ya establecidas; además, los contextos políticos, económicos y sociales suelen ser totalmente opuestos.

II. PROCEDIMIENTO LEGISLATIVO

Debemos iniciar con un deslinde, pues habitualmente suele denominarse, indistintamente, al procedimiento legislativo como proceso o procedimiento; la Academia Española define al proceso como “agregado de los autos y demás escritos en cualquier causa civil o criminal”,² aunque debo señalar que, en una acepción previa lo describe como el “conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial”,³ pero de manera generalizada, en el ámbito jurídico se identifica con el primer significado que he señalado.

Así pues, para la Academia Española procedimiento es el “método de ejecutar algunas cosas”, o bien, la “actuación por trámites judiciales o administrativos”, acepciones en las cuales podemos incluir, sin problema alguno, a las etapas de creación de las normas. Por ello, considero preferible utilizar la expresión *proceso* para hacer referencia a los actos realizados ante autoridades jurisdiccionales,⁴ y procedimiento para las actuaciones llevadas a cabo ante autoridades no jurisdiccionales, y en nuestro caso, para denominar a la creación, derogación o modificación de normas en el ámbito legislativo.

Tratar de diferenciar a una voz de otra no es, aunque parezca, superflua y bizantina, pues he pretendido dejar claro cual de las dos emplearé en este trabajo para designar a la principal actividad realizada por los legisladores: el procedimiento legislativo; además, he dejado fuera —de manera arbitraria—, la vieja discusión (de la teoría del proceso) acerca de si el proceso incluye al procedimiento, o viceversa.

Ahora bien, el procedimiento legislativo es conceptualizado como “la serie ordenada de actos que deben realizar los órganos del gobierno facultados para ello, a fin de elaborar, aprobar y expedir una ley o decreto”.⁵ Así, Luís Molina Piñeiro considera que dentro de la teoría jurídica positivista normativista, se constituye por “los *pasos-fases* determinados en la Constitución-Ley Fundamental que deben seguir los órganos de gobierno para producir una ley”.⁶

2 Real Academia Española, *Diccionario de la lengua española*, 22ª ed., Madrid, Espasa Calpe, 2001, p. 1838.

3 *Ibidem*, p. 1837.

4 Cfr. Carbonell, Miguel (coord.), *Diccionario de derecho constitucional*, 2ª ed., México, Porrúa-UNAM, 2005, p. 494; y Fernández Ruiz, Jorge, *Poder legislativo*, México, Porrúa-UNAM, 2003, p. 428.

5 Carbonell, Miguel (coord.), *idem*.

6 Molina Piñeiro, Luís J., “procedimiento legislativo”, en Berlín Valenzuela, Francisco (coord.), *Diccionario universal de términos parlamentarios*, 2ª ed., México, Cámara de Diputados-Miguel Ángel Porrúa,

Para José Alfonso Da Silva consiste en “el conjunto de actos (iniciativa, enmiendas, votación, sanción) realizados por los órganos legislativos con el fin de promulgar leyes”,⁷ noción que a su decir, toma en cuenta los aspectos subjetivos y objetivos.

Las tres anteriores nociones, como la mayoría de las definiciones al respecto, son complementarias, y la generalidad de ellas incorporan tres elementos imprescindibles en el procedimiento legislativo: a) es una serie de pasos, fases o actos; b) realizados por entes estatales, facultados para ello; y, c) la finalidad es crear (reformular o derogar, en su caso) una ley.

Dentro del procedimiento legislativo, cabe distinguir (teóricamente) en nuestro país dos modalidades,⁸ a saber:

a) *Extraordinario*. Implantado para modificar la Constitución, establecido, en el caso de México, en el artículo 135 de nuestra Carta Magna. Para la reforma de la Constitución General⁹ son indispensables requisitos adicionales a los necesarios para reformar una ley ordinaria, como son: quórum calificado –voto de las dos terceras partes de los individuos presentes–, y ser aprobadas por la mayoría de las legislaturas de los Estados.

b) *Ordinario*. A través de éste se modifican las leyes secundarias, entendiéndose por éstas, a las reglamentarias o derivadas de las normas constitucionales. En nuestro país, el procedimiento ordinario de creación de leyes está regulado por los artículos 71 y 72 de la Constitución General.¹⁰

Pero además, también existen, (en la teoría parlamentaria) de otras naciones, los procedimientos especiales, a través de los cuales, por ciertas particularidades, no se desarrolla en *stricto sensu* el procedimiento legislativo empleado para confeccionar leyes secundarias; y, aunque tal categoría no se presenta dentro de nuestro sistema jurídico, considero que en ésta se podrían incluir a la Ley de Ingresos, así como al Presupuesto de Egresos de la Federación.

1998, p. 789.

7 Silva, José Alfonso da, “El proceso legislativo como objeto”, en Quiroga Lavie, Humberto *et. al.*, *Derecho Parlamentario Iberoamericano*, México, Porrúa, 1987, p. 93.

8 Véase Toro Calero, Luis del, “La iniciativa y formación de las leyes”, en Ochoa Campos, Moisés (co-ord.), *Derecho Legislativo Mexicano*, México, Cámara de Diputados, 1973, p. 185.

9 Los procedimientos de reforma a una Ley Fundamental varían, de acuerdo al tipo de Constitución que se tenga: rígida o flexible.

10 Además de las disposiciones establecidas en el Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos (en adelante Reglamento).

Para Jorge Madrazo, el procedimiento establecido en el artículo 72 constitucional se asienta en las bases siguientes:

1. Existencia de un sistema bicameral.
2. Existencia de un principio de colaboración de poderes y coordinación de funciones.
3. Necesidad de contar con la conformidad plena de ambas cámaras para la aprobación de una ley o un decreto, dando hasta dos oportunidades en un mismo periodo, a cada Cámara, para lograr el consenso.
4. Existencia de un mecanismo riguroso que impida que cualquiera de las cámaras obstaculice deliberadamente la aprobación de una ley o decreto.¹¹

En cuanto a las etapas que integran el procedimiento legislativo, encontramos pequeñas divergencias entre los doctrinarios,¹² sin embargo la mayoría de ellos coinciden en señalar las siguientes: iniciativa, discusión, aprobación o rechazo, sanción, promulgación, publicación e inicio de vigencia, aunque cabe anotar que esta última no es regulada por el artículo 72 de la Constitución Mexicana.

Además, dentro del procedimiento legislativo existen dos momentos: el legislativo, propiamente dicho, desarrollado por el órgano legislativo, y que concluye con la aprobación o rechazo del proyecto de ley; mientras tanto, en el segundo es necesaria la participación del Ejecutivo, pues la sanción, promulgación y publicación deben ser realizadas por éste.

11 Carbonell, Miguel (coord.), *op. cit.* p. 495.

12 Fernando Ortiz y Onosandro Trejo incorporan dos etapas más: la preparación del proyecto de ley, y la dictaminación (sic). Consideran que aquella “es fundamental ya que es en este momento cuando nace la necesidad de normar de una u otra forma la conducta de los ciudadanos o bien, de quienes detentan los poderes públicos”; en tanto que la segunda, “es la relativa a los trabajos realizados en las Comisiones para llegar al Dictamen de un Proyecto de Ley o Decreto, de tal forma que con su decisión, permitirán que el Pleno debata la iniciativa ya con la referencia del examen previo realizado por la Comisión”, y dentro de esta etapa consideran que existen “tres fases fácilmente diferenciadas una de otra, a saber; la negociación política, los trabajos de estudio y análisis y, finalmente, el Dictamen y el voto particular”. Ortiz Arana, Fernando y Trejo Cerda, Onosandro, *El procedimiento legislativo mexicano*, México, Sista, 2005, pp. 107 y 148. Jorge Fernández Ruiz también incluye a la etapa de dictamen, pero elimina la publicación; considera que el dictamen “es una etapa indispensable dentro del procedimiento legislativo, toda vez que el artículo 60 del Reglamento, prohíbe discutir cualquier proposición o proyecto que no haya pasado primero por comisiones y éstas lo hayan dictaminado, con excepción de los asuntos calificados, mediante acuerdo expreso de la cámara, de urgente u obvia resolución, salvedad que sería inconveniente otorgar a una iniciativa de ley”. Fernández Ruiz, Jorge, *op. cit.*, p. 430. En opinión de quien esto escribe, las etapas de discusión y aprobación, o en su caso rechazo, incorporan al dictamen, pues lo que sucede en éste es una discusión y aceptación o rechazo de la iniciativa en la comisión respectiva, fases que serán desarrolladas posteriormente en el pleno, por tal razón considero acertado dejar fuera de las etapas del procedimiento legislativo al dictamen

Ahora es momento de repasar brevemente cada una de las etapas antes mencionadas, para tener claro en que consiste cada una de ellas.

A. INICIATIVA

La Academia Española define a la iniciativa como “procedimiento establecido en algunas constituciones políticas, mediante el cual interviene directamente el pueblo en la propuesta y adopción de medidas legislativas; como sucede en Suiza y en algunos Estados de Norteamérica”,¹³ noción un poco alejada del sentido que en nuestro derecho tiene la iniciativa de ley, pero debemos tener en cuenta que la Academia define sólo a la voz iniciativa, sin tomar en consideración la particularidad de referirse a una ley o decreto.

Son múltiples y diversas las nociones que se han aportado de iniciativa de ley,¹⁴ pero un concepto bastante conciliador y completo es el establecido por Pericles Namorado, para quien la iniciativa de ley o decreto “es la propuesta por medio de la cual se hace llegar al órgano u órganos depositarios del Poder Legislativo del Estado, un proyecto de ley, que puede ser nueva en su totalidad o ya existente pero que, por circunstancias sobrevinientes necesita ser reformada o modificada por adición, corrección o supresión de algunas de sus normas o un proyecto de decreto”,¹⁵ sólo le agregaría que se trata de una propuesta-facultad,¹⁶ ya que sólo pueden hacerla quienes están legalmente facultados para ello.

Cabe anotar que para José Alfonso

...la iniciativa legislativa..., no se resume en el derecho de presentar proyectos de ley al Poder Legislativo, es un momento culminante en la actuación del poder político en el proceso de formación de las leyes. Es ahí donde se dá (sic) la intervención del poder en la predeterminación de las normas jurídicas, en la formación escrita de las reglas de conducta, y engloba una elección de las vías posibles difusas (sic) en el vivir social....

13 Real Academia Española, *op. cit.*, p. 1168.

14 Véase Ortiz Arana, Fernando y Trejo Cerda, Onosandro, *op. cit.*, pp. 129-132.

15 Namorado Urrutia, Pericles, "iniciativa de ley o decreto", en Berlín Valenzuela, Francisco (coord.), *op. cit.*, p. 501.

16 Aunque para Miguel Alejandro López Olvera la iniciativa no es sólo un derecho, “sino una obligación de dichos órganos [a los que me refiero líneas adelante] para iniciar leyes, ya que estos son los representantes del pueblo, lo cual implica el conocimiento de las necesidades de los ciudadanos”. “El procedimiento Legislativo”, *Concordancias. Estudios jurídicos y sociales*, México, año 3, número 5, 1998, p. 151.

La iniciativa legislativa aparece así, como poder de elección de intereses sociales a ser tutelados por el orden jurídico. De ahí su connotación de acto político relevante, pues sólo a la función política le cabe la elección libre e indiscriminada de las vías a seguir.¹⁷

En cuanto a quienes pueden iniciar leyes, el artículo 71 constitucional faculta al Presidente de la República, a los legisladores del Congreso de la Unión y a las Legislaturas de los estados para presentar iniciativas, sin olvidar que el inciso ñ) de la base primera del artículo 122 constitucional, faculta a la Asamblea Legislativa del Distrito Federal para *presentar iniciativas de leyes o decretos en materias relativas al Distrito Federal, ante el Congreso de la Unión*.¹⁸

Al respecto, Felipe Tena Ramírez considera

...que la evolución legislativa depende en México únicamente de aquellos funcionarios que la Constitución supone los más indicados para interpretar las necesidades del país. Las demás autoridades se igualan a los particulares por cuanto carecen de la facultad de iniciativa, inclusive la Suprema Corte de Justicia de la Nación, órgano el más idóneo técnicamente para formular ciertos proyectos de ley, pero que no tiene dicha facultad, por considerarse que debe haber completa separación entre la función del juez, que es el interprete de la ley, y la de legislador, en la cual tiene cierta influencia el punto de vista del autor de la iniciativa.¹⁹

Para concluir este apartado es preciso mencionar que, las iniciativas pueden presentarse *indistintamente en cualquiera de las dos Cámaras, con excepción de los proyectos que versaren sobre empréstitos, contribuciones o impuestos, o sobre reclutamiento de tropas, todos los cuales deberán discutirse primero en la Cámara de Diputados* (inciso H del artículo 72 constitucional).

B. DISCUSIÓN

La discusión implica un estudio, análisis y deliberación de un objeto o materia, por parte de dos o más sujetos, y en el caso que

¹⁷ Silva, José Alfonso da, *op. cit.*, p. 96.

¹⁸ Aunque la iniciativa ciudadana no se encuentra contemplada por nuestra Carta Fundamental, el artículo 61 del Reglamento señala que *toda petición de particulares, corporaciones o autoridades que no tengan derecho de iniciativa, se mandará pasar directamente por el ciudadano Presidente de la Cámara a la Comisión que corresponda, según la naturaleza del asunto de que se trate. Las Comisiones dictaminarán si son de tomarse o no en consideración estas peticiones*.

¹⁹ Tena Ramírez, Felipe, *Derecho constitucional mexicano*, 23ª ed., México, Porrúa, 1989, p. 285.

nos ocupa, se constituye como la segunda etapa del procedimiento legislativo, a través de la cual cada una de las Cámaras del Congreso deciden aprobar o rechazar las iniciativas de proyectos de ley o decreto. Para Francisco Berlín “en la discusión se encuentra el ejercicio formal de una de las funciones de la representación política como es la deliberativa; pues así es como los integrantes de las asambleas examinan y evalúan las cuestiones planteadas para tomar las resoluciones más adecuadas”.²⁰ Y como elemento central de la discusión encontramos al debate.

El debate de las iniciativas tiene una estructura establecida en cuanto a las intervenciones, turnos, interpelaciones, etc.,²¹ para lograr orden en la discusión parlamentaria, y con ello permitir la interlocución entre los legisladores. Así, el debate parlamentario, generalmente, tiene características comunes en cualquier reunión:

1. *Apertura.* Verificada la asistencia de los legisladores se informa que hay quórum y se abre la sesión.
2. *Orientación.* Se explicitan en un orden del día, aprobado por la asamblea, los temas que serán tratados. Asimismo se da lectura, y en su caso se aprueba, el acta de la sesión anterior.
3. *Objeto de la sesión.* Se emprende la discusión de cada uno de los dictámenes o temas que fueron aprobados en el orden del día.
4. *Conclusión.* Se someten a votación las propuestas presentadas en el desarrollo del paso anterior.
5. *Terminación.* Se propone el orden del día de la próxima reunión y se da por terminado el encuentro con la fórmula “se levanta la sesión”.²²

Además, con base en el *Acuerdo Parlamentario* de la Conferencia para la Dirección y Programación de los Trabajos Legislativos *relativo al Orden del Día de las Sesiones, las discusiones de los dictámenes y la operación del Sistema Electrónico de Votación*,²³ las discusiones deben guiarse de acuerdo a los siguientes lineamientos (artículos vigésimo primero al vigésimo cuarto):

²⁰ Berlín Valenzuela, Francisco, “discusión de proyectos de ley o decreto”, en Berlín Valenzuela, Francisco (coord.), *op. cit.*, p. 361.

²¹ Véase el Reglamento, artículos 95-134.

²² Hernández, Predro F. y Rayo Sankey García, María, “La relación Iglesia-Estado dialéctica y dialógica”, en Cámara de Diputados, *Enciclopedia parlamentaria de México*, México, Miguel Ángel Porrúa-Cámara de Diputados, LVI Legislatura, 2005, serie II. Léxico y discurso parlamentario, vol. II. La argumentación parlamentaria, t. I. La argumentación parlamentaria (1982-1996), p. 148.

²³ Gaceta Parlamentaria, Cámara de Diputados, número 1348-I, octubre 9 de 2003.

- a) Para que un asunto sea sometido a la discusión del Pleno debe mediar el respectivo dictamen de la Comisión, salvo que se solicite que el trámite sea de obvia o urgente resolución. En tales supuestos, la iniciativa o proposición se someterá inmediatamente a la discusión del Pleno, para lo cual los diputados deberán contar con el documento en el que conste el asunto, que deberá estar publicado en la Gaceta Parlamentaria, a excepción de aquellos cuya incorporación haya solicitado la Junta de Coordinación Política como de obvia o urgente resolución, después de que haya sido publicado el orden del día.
- b) Se podrán dispensar de primera o segunda lectura los dictámenes publicados, solamente cuando hayan sido distribuidos al menos antes de que vayan a ser abordados en la sesión de que se trate y previa consulta al Pleno en votación económica. En todo caso, la publicación que se haga de los dictámenes al menos con 24 horas de anticipación, surtirá los efectos del artículo 108 del Reglamento.²⁴
- c) Todo dictamen estará sujeto a discusión y votación en lo general y en lo particular sólo sobre los artículos reservados. La Mesa Directiva podrá acordar que la discusión en lo particular de un dictamen se realice en la sesión inmediata siguiente a aquélla en que se discuta en lo general.
- d) En la discusión en lo general de un dictamen podrá hacer uso de la palabra para fijar su posición un orador por cada Grupo Parlamentario en un tiempo no mayor de diez minutos.

En todo lo demás, la discusión del dictamen se ceñirá a lo que señala el Reglamento (artículos 95 al 134), pudiendo la Mesa Directiva, en consenso con los Coordinadores de los Grupos Parlamentarios, determinar los términos del debate en cuanto al número de oradores y tiempo de las intervenciones, de conformidad con el artículo 20, numeral 2, inciso d) de la Ley Orgánica del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos.

Además, se debe tener presente que las iniciativas se discutirán preferentemente en la Cámara en que se presenten, a menos de que trascurra un mes desde que se pasen a la comisión dictaminadora sin que ésta rinda dictamen, pues en tal caso el proyecto puede presentarse y discutirse en la

²⁴Tal precepto establece lo siguiente: “Siempre que al principio de la discusión lo pida algún individuo de la Cámara, la Comisión Dictaminadora deberá explicar los fundamentos de su dictamen y aun leer constancias del expediente, si fuere necesario; acto continuo, seguirá el debate”.

otra cámara (inciso I del artículo 72 constitucional).

Son muy diversas las reglas que pueden desprenderse de las normas que reglamentan la discusión, ya sea en lo general o en lo particular, o bien, para ambos tipos de discusión;²⁵ sin embargo, he decidido no abundar más en el particular.

C. APROBACIÓN O RECHAZO

Una vez discutida la iniciativa, tanto en lo general como en lo particular, llega el momento de calificarla, en sentido positivo o negativo, es decir, aprobarla o rechazarla; pero la aprobación puede ser total o parcial. Veamos ahora las diversas hipótesis:

1. El proyecto es aprobado en ambas cámaras, entonces se remite al Ejecutivo, quien, en caso de no tener observaciones que hacer, lo debe publicar inmediatamente.
2. Cuando el proyecto es rechazado en la cámara de origen, entonces no se puede presentar de nuevo sino hasta el período de sesiones siguiente.
3. En caso de que el proyecto sea aprobado por la cámara de origen, pero rechazado totalmente por la cámara revisora, éste se devolverá con las observaciones que le fueren hechas a la de origen, quien puede aprobarla de nuevo, por la mayoría de los miembros presentes, supuesto por el cual se regresará el proyecto a la cámara revisora para su nueva revisión, y en caso de aprobarla será enviada al ejecutivo para la sanción, pero si por el contrario, la revisora lo rechaza una vez más, existirá la posibilidad de presentar el proyecto, pero hasta el siguiente período de sesiones.
4. El proyecto aprobado por la cámara de origen, pero modificado, adicionado o rechazado parcialmente por la revisora debe devolverse a la de origen para que ésta discuta solamente la parte rechazada; en la cámara de origen puede suceder: a) aprobar por mayoría absoluta de votos las observaciones de la revisora; b) no estar de acuerdo con las observaciones hechas, lo que implica el reenvío del proyecto a la revisora para una nueva valoración, en caso de que la revisora ya no insista en las consideraciones hechas, el proyecto se enviará al ejecutivo; en caso contrario, si por una mayoría absoluta de los

²⁵

Véase Ortiz Arana, Fernando y Trejo Cerda, Onosandro, *op. cit.*, pp. 172-175.

presentes continúa con sus modificaciones, adiciones o rechazo parcial, la posibilidad de volver a presentar el proyecto será hasta el siguiente período de sesiones. Sin embargo, de presentarse el último supuesto, las cámaras, por la mayoría de sus miembros presentes, pueden acordar sea publicada la ley sólo con los artículos aceptados.

La votación es un tema íntimamente vinculado con la aprobación o rechazo del proyecto de ley o decreto, pues es ésta “la resolución que expresa el legislador, ya sea positiva, ya negativa, en determinado asunto; es la expresión formal de la voluntad”.²⁶ Así, encontramos en nuestro país tres tipos de votaciones,²⁷ a saber: nominales, económicas y por cédula.²⁸ La primera consiste en ponerse de pie y decir en voz alta su apellido (y nombre, en caso de ser necesario), además de la expresión sí o no, para manifestar su aprobación o rechazo al proyecto; un secretario apuntará los votos a favor, y otro los emitidos en sentido negativo; finalizada la votación pero antes del cómputo, uno de los secretarios preguntará en voz alta si falta algún legislador por votar, en caso de no faltar nadie, cada uno de los miembros de la mesa directiva emitirá su voto; los secretarios y prosecretarios sumarán los votos, y en la tribuna se leerán los nombres de los legisladores que aprobaron, y de los que reprobaron, a continuación indicarán el número total de cada lista y se publicará la votación.

En la votación económica los legisladores que aprueben la propuesta se ponen de pie, manteniéndose sentados aquellos que la rechacen. La votación por cedula es empleada para elegir personas, las cedulas se entregan al Presidente de la Cámara, quien las colocará en una urna ubicada en la mesa. Así, una vez concluida la votación, uno de los secretarios sacará las cedulas una por una y las leerá en voz alta, con la finalidad de que otro secretario registre los nombres de las personas que en ella aparecieren, además de la cantidad de votos que a cada uno le tocaré; el Presidente y los secretarios restantes revisarán las cedulas para señalar cualquier equivocación que adviertan; al final se realizará el cómputo de votos y será publicado el resultado.

Como regla general se establece que *todas las votaciones se verificarán por*

²⁶ Moreno Collado, Jorge, “votación”, en Berlín Valenzuela, Francisco (coord.), *op. cit.*, p. 1068.

²⁷ Artículo 146 y siguientes del Reglamento.

²⁸ Además existe el voto ponderado (artículos 27 y 35 de la Ley Orgánica del Congreso General), y el voto nominal realizado a través del sistema de votación electrónica (artículos vigésimo quinto al vigésimo octavo del *Acuerdo Parlamentario relativo al Orden del Día de las Sesiones, las discusiones de los dicámenes y la operación del Sistema Electrónico de Votación*).

mayoría absoluta, a no ser en aquellos casos en que la Constitución y este Reglamento exigen las dos terceras partes de los votos (artículo 158 del Reglamento).

D. SANCIÓN

Sanción “es el acto de adhesión del Jefe del Ejecutivo al proyecto de ley aprobado por el Legislativo”.²⁹ Puede ser de dos tipos: expreso o tácito. “El primero ocurre cuando el Presidente de la República emite el acto de sanción firmando el proyecto”.³⁰

La sanción tácita se actualiza, en nuestro país, cuando transcurridos diez días útiles siguientes a la recepción del proyecto de ley, el Ejecutivo no devuelve, dentro de ese plazo, a la cámara de origen el proyecto con sus observaciones, salvo que durante ese término el Congreso hubiese cerrado o suspendido el período de sesiones, debiéndose, en tal caso, realizar la devolución el primer día útil en que el Congreso se reúna. “Transcurrido este plazo, el silencio del Presidente de la República entenderá sanción”.³¹

Pero puede presentarse, en lugar de la sanción, el veto; éste “es la facultad que tiene el Presidente de la República para objetar, en todo o en parte, mediante las observaciones respectivas, una ley o decreto que para su promulgación le envía el Congreso”.³²

Las finalidades del veto son:

- a) Evitar la precipitación en el proceso legislativo, tratándose de impedir la aprobación de leyes inconvenientes o que tengan vicios constitucionales.
- b) Capacitar al Ejecutivo para que se defienda contra la invasión y la imposición del legislativo.
- c) Aprovechar la experiencia y la responsabilidad del Poder Ejecutivo en el procedimiento legislativo.³³

El veto presidencial puede ser total o parcial, pues como establece el inciso C del artículo 72 constitucional, *el proyecto de ley o decreto desechado en todo o en parte por el Ejecutivo...*; sin embargo, en caso de ser discutido y

29 Silva, José Alfonso de, *op. cit.*, p. 99.

30 *Idem.*

31 *Ibidem*, p. 100.

32 Tena Ramírez, Felipe, *Derecho constitucional...*, p. 246.

33 Carpizo, Jorge, “veto presidencial”, en Carbonell, Miguel (coord.), *op. cit.*, p. 591.

confirmado por las dos terceras partes del número total de votos, tanto de la cámara de origen como de la revisora, *el proyecto será ley o decreto y volverá al Ejecutivo para su promulgación.*

Pero existen, como señala Jorge Carpizo, disposiciones legislativas que no son susceptibles de ser vetadas por el presidente:

a) las facultades exclusivas de cada una de las cámaras; b) las facultades de la Comisión Permanente; c) las facultades del Congreso o de alguna de las cámaras actuando como cuerpo electoral, de jurado o ejercitando acusación; d) las facultades del Congreso reunido en asamblea única; e) y conforme con la reforma de 1977, en el artículo 70 se señala que tampoco tiene la facultad de veto respecto a la ley que regulará la estructura y el funcionamiento internos del Congreso.³⁴

Además, en materia de reforma constitucional, el presidente no posee la facultad de veto,

...porque: a) el artículo 72 de la Constitución se refiere únicamente a las leyes o decretos de carácter federal, es decir, aquellas en que interviene el Congreso de la Unión; b) las reformas constitucionales son obra del poder revisor de la Constitución, órgano de jerarquía superior al Congreso, ya que se encuentra ubicado entre el Poder Constituyente y los poderes constituidos..., y no puede el presidente vetar la resolución de un órgano superior.³⁵

Ahora bien, a decir de Giovanni Sartori existen tres tipos de veto: de bolsillo, parcial, y global.

El *veto de bolsillo* le permite a un presidente simple y sencillamente negarse a firmar una ley (así llamado porque figurativamente pone el documento en su bolsillo y se olvida intencionalmente de él). Es una clase de veto definitivo, porque no puede evitársele. Si un presidente elige no actuar, esto es, no formar una ley, es como si la propuesta nunca hubiera existido y nadie puede hacer nada al respecto.

El *veto parcial*, al que también se llama en los Estados Unidos el veto por párrafos o artículos..., le permite al presidente

³⁴ *Ibidem*, p. 592.

³⁵ *Idem*.

modificar una ley eliminando partes de la misma, cancelando disposiciones individuales –y ésta es una reformulación activa de la ley–. Aunque el veto parcial puede ser anulado, es el veto que los presidentes más necesitan y el que más desean.

El *veto global*... [permite] rechazar una ley en su totalidad. Pero el veto global... puede anularse, y a los presidentes se les obliga a decidir si abandonan toda la propuesta o si la aceptan con todos los añadidos *logrolling*³⁶ que le hicieron los congresistas.³⁷

E. PROMULGACIÓN

La promulgación “es un acto autenticador que da cuenta de que el Parlamento ha aprobado una determinada ley y certifica el contenido de la misma”,³⁸ esto es, “no pasa de mera comunicación a los destinatarios de la ley, de que ésta fue creada con determinado contenido”,³⁹ por lo tanto, “es un simple requisito formal de la publicación de las leyes, un acto sin contenido sustantivo propio”.⁴⁰

Generalmente la promulgación suele ser confundida con la publicación, o bien, tomada como sinónimo. Al respecto, Carles Viver señala:

...a lo largo del tiempo se ha ido confundiendo [la promulgación] con figuras afines:

³⁶ Este término implica “un intercambio implícito de votos parlamentarios que se aplican en los casos de presupuestos de obras públicas, gastos de defensa militar y programas sanitarios nacionales, donde los proyectos completos presentan un espectro tan amplio y extenso de temas que para tomar decisiones prácticas se deben acordar cuestiones muy concretas como, por ejemplo: ¿dónde emplazar una autopista de doble carril?, ¿qué efectos tendrán las obras públicas sobre el valor de las viviendas de muchos ciudadanos?, ¿qué sistema de armas comprará cada una de las fuerzas armadas?, y ¿dónde se construirán los nuevos hospitales públicos?. En esta primera versión, el término... significa: *Yo estoy de acuerdo en votar por algo que usted desea, pero a cambio de obtener su apoyo en votar por algo que yo también deseo*”. Margariti, Antonio L., *Un caso de logrolling explícito* [documento en línea], Buenos Aires, 24-11-2005, [citado 10-IX-2006], *Economía para todos. Revista virtual interactiva*, Formato html, disponible en: <http://www.economiaparatodos.com.ar>

³⁷ Sartori, Giovanni, *Ingeniería constitucional comparada. Una investigación de estructuras, incentivos y resultados*, trad. Roberto Reyes Mazzoni, 3ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 2003, pp. 177-178.

³⁸ Viver i Pi-Sunyer, Carles, “La promulgación y la fecha de las leyes”, en GRETEL (Grupo de Estudios de Técnica Legislativa), *La forma de las leyes. 10 estudios de técnica legislativa*, Barcelona, Bosch, 1986, p. 98.

³⁹ Silva, José Alfonso de, *op. cit.*, p. 100.

⁴⁰ Viver i Pi-Sunyer, Carles, *idem*.

a) Se confundió con la *sanción real*, de la que en algunos momentos históricos funcionó como sucedáneo. Fue considerado como el acto que otorgaba fuerza ejecutoria a las simples decisiones o “propuestas” legislativas –carentes por sí mismas de ejecutoriedad– que emanaban del Parlamento.

b) En otras circunstancias la promulgación se confundió con la *publicación* de las leyes. A falta de un sistema general de publicación, la promulgación era el acto de proclamación pública, solemne, *ad extra* de las leyes.

c) Asimismo, en muchos casos se confundió con la orden *de publicación* debido, sin duda, a que, a pesar de ser dos actos de contenido y objetivos claramente diferenciados, ambos se producen en un mismo “*instrumentum*” y ambos suelen estar cubiertos por una sola firma.⁴¹

En opinión de Ignacio Galindo Garfias, la promulgación de la ley tiene los siguientes efectos: 1. atestiguar la existencia de la regularidad de la ley; 2. ordenar su aplicación; y 3. dar a los agentes de la ley, un mandamiento de ejecución.⁴² Asimismo, Luís Molina Piñeiro menciona que “algunas teorías consideran que la promulgación de la ley encierra dos actos: la interposición de la autoridad del ejecutivo para que la ley sea considerada disposición obligatoria y su publicación por éste, dándola a conocer a quienes deben cumplirla”.⁴³

Así pues, la promulgación:

- *No tienen ningún carácter sancionador de las leyes.* No las perfecciona. No les da ejecutoriedad.
- *No es un medio para dar publicidad a las leyes,* ya que en todos los ordenamientos actuales se prevé la existencia de mecanismos *ad hoc* para llevar a cabo esta publicación oficial.
- No debe confundirse... con la *orden de publicación*, puesto que éste es un acto que tiene un contenido y un objetivo perfectamente delimitado y diferenciable.⁴⁴

Como he señalado, espero lo anterior sirva de base para afirmar que la promulgación y la publicación no son lo mismo, pues aunque el constituyente haya utilizado indistintamente a una y otra (y la Suprema Corte haya señalado

41 *Ibidem*, pp. 96-97.

42 Citado por López Olvera, Miguel Alejandro, *op. cit.*, p. 164.

43 Molina Piñeiro, Luis, “promulgación de leyes o decretos”, en Berlín Valenzuela, Francisco, *op. cit.*, p. 792.

44 Viver i Pi-Sunyer, Carles, *op. cit.*, pp. 97-98.

que la ley fundamental las utiliza como sinónimos), eso no quiere decir que sea así, ya que las diferencias existen.

F. PUBLICACIÓN

La publicación es el acto por medio del cual se hace manifiesta la existencia de una ley o decreto, con el fin de que los ciudadanos conozcan su contenido; además, “es condición para que la ley entre en vigor y se convierta eficaz”.⁴⁵ La publicación de una ley o decreto tiene que realizarla el Poder Ejecutivo, pues de no hacerlo, el Poder Legislativo (Congreso de la Unión) lo hará en lugar de aquél.

El origen del *principio de publicación formal de las leyes*, “tiene su origen en la *Revolución Francesa* que creó el modelo de Boletín Legislativo oficial (*Bulletin des Lois*) luego seguido en toda Europa y se opone al llamado de *publicación material* (mediante pregones, lecturas *in situ* del texto, bandos, impresión de la ley en publicaciones privadas periódicas, etc.) propio de otras épocas”.⁴⁶

Acerca del significado y valor jurídico de la publicación existen dos posiciones encontradas:

a) *La publicación como requisito constitutivo de la ley.* La publicación, es, se dice, parte integrante del proceso [procedimiento] de elaboración de la ley y no un mero añadido a una ley ya formada... Una ley no publicada es jurídicamente inexistente como regla de conducta pues carece de uno de los requisitos externos (*externa corpora*) de su elaboración y precisamente del que permite conocerla como norma general. La ley no publicada o, lo que sería más grave, la ley secreta no es todavía ley y por tanto nadie le debe acatamiento.

b) *La publicación como requisito de eficacia.* Para otra opinión la publicación condiciona la eficacia –es un presupuesto necesario para su entrada en vigor...– pero no la validez –o la existencia– de la ley. Ésta existe desde su aprobación parlamentaria siendo todos los actos posteriores a ésta (sanción-promulgación y publicación) actos debidos, de cumplimiento ineludible. Así, en cuanto tiene esa condición de acto debido, la publicación tiene un carácter material y estrictamente reglado.⁴⁷

⁴⁵ Silva, José Alfonso de, *op. cit.*, p. 100.

⁴⁶ Coderch, Pablo Salvador, “La publicación de las leyes”, en GRETEL (Grupo de Estudios de Técnica Legislativa), *op. cit.*, p. 262.

⁴⁷ *Ibidem*, pp. 263-264.

En México, el medio de difusión oficial es el Diario Oficial de la Federación, que de acuerdo al artículo 2º de la *Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales*,⁴⁸ es “el órgano del gobierno Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, de carácter permanente e interés público, cuya función consiste en publicar en el territorio nacional, las leyes, decretos, reglamentos, acuerdos, circulares, órdenes y demás actos, expedidos por los poderes de la Federación en sus respectivos ámbitos de competencia, a fin de que éstos sean aplicados y observados debidamente”.

Además, el artículo 4º, de la citada ley, obliga al Ejecutivo Federal a publicar los ordenamientos y disposiciones que enumera el artículo 3º, y dentro de los cuales se encuentran: *las leyes y decretos expedidos por el Congreso de la Unión...* dicha obligación es llevada a cabo por la Secretaría de Gobernación, pues según establece la fracción III del artículo 27 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, corresponda a esta secretaria publicar el Diario Oficial de la Federación, con base en lo establecido por la ley que reglamente su funcionamiento.

G. INICIO DE VIGENCIA

A través del inicio de vigencia las leyes adquieren vida jurídica y se integran como parte del sistema jurídico (vigente y positivo), además adquieren la calidad de obligatorias. En nuestro país encontramos los siguientes sistemas:⁴⁹

1. Sucesivo. A través de este sistema, de acuerdo con el artículo 3º del Código Civil Federal, para que las leyes, reglamentos, circulares o cualquiera otra disposición de observancia general, sean obligatorias y surtan efecto, se necesita que una vez publicado en el periódico oficial, transcurran tres días de dicha publicación.

Además, en los lugares distintos al de la publicación del periódico oficial, para que las leyes, reglamentos, etc., se reputen publicados y sean obligatorios, es necesario, además del plazo antes referido, pase un día por cada cuarenta kilómetros de distancia o fracción que exceda la mitad.

Estamos de acuerdo con quienes establecen a este sistema como anacrónico, ya que debido a la extensión tan grande de nuestro país, la vigencia de una ley se puede prolongar hasta por meses, en aquellos lugares donde no hay publicación oficial; además “este sistema... implica la existencia

⁴⁸ Publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 24 de diciembre de 1986.

⁴⁹ Véase Ortiz Arana, Fernando y Trejo Cerda, Onosandro, *op. cit.*, pp. 201-209.

de la *vacatio legis*, o sea, el tiempo comprendido entre el momento de la publicación y el momento en que la norma entra en vigor”.⁵⁰

2. Sincrónico. Este sistema tiene presencia cuando las leyes o decretos señalan la fecha en que habrán de entrar en vigor y ser obligatorias, sin tener que esperar plazo alguno. Así, el artículo 4º del Código Civil Federal, establece que *si la ley, reglamento, circular o disposición de observancia general fija el día en que debe comenzar a regir, obliga desde ese día con tal de que su publicación haya sido anterior*.

3. Inmediato. En este sistema, no existe espera entre la publicación y la entrada en vigor, esto es, la *vacatio legis* no se presenta. Entonces, las leyes o decretos tienen plena vigencia de forma inmediata a su publicación. Pero en este sistema se pueden distinguir dos variantes: “1. La que se lleva a cabo el mismo día de la publicación; y 2. La que ocurre al día siguiente de su publicación”.⁵¹

4. Mixto. Como su nombre lo indica, este sistema constituye una mezcla entre otros sistemas: el sincrónico, y el inmediato. Así, una ley o decreto entrará en vigor (en lo general) el mismo día, o al siguiente de su publicación, pero ciertas disposiciones iniciarán su vigencia en otro momento.

III. DESARROLLO DEL PROCEDIMIENTO LEGISLATIVO

A partir de este momento daré un vistazo al desarrollo que el procedimiento legislativo tuvo durante todo el siglo XIX, con base en las leyes fundamentales y los reglamentos internos del Congreso. He dividido, arbitrariamente, esta parte del trabajo en los apartados señalados al inicio de este estudio.

A. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA MONARQUÍA ESPAÑOLA (1812)⁵²

Contaban con la facultad para iniciar leyes las Cortes y el Rey.⁵³ En lo individual cada diputado estaba facultado para proponer, ante las Cortes, los

⁵⁰ Moreno Collado, Jorge, “vigencia de leyes y decretos”, en Berlín Valenzuela, Francisco, *op. cit.*, p. 1067.

⁵¹ Ortiz Arana, Fernando y Trejo Cerda, Onosandro, *op. cit.*, p. 206.

⁵² Para el desarrollo de este apartado también se tomará en consideración el Reglamento para el Gobierno Interior de las Cortes de Cádiz de 1813.

⁵³ Artículos 15; 131, primera, y 171, décimacuarta (sic), de la constitución.

proyectos de ley. Cada proyecto debía hacerse por escrito y con las razones que servían de fundamento a su propuesta.

Presentado y leído el proyecto, dos días después debía leerse por segunda vez y someterse a la consideración de las Cortes, para determinar su admisión o no a discusión. En tanto que el reglamento establecía que sería *leída por dos veces en dos diferentes sesiones y se preguntará si se admite a discusión*, pero en caso de urgencia, a juicio de las Cortes, las dos lecturas se podían realizar *con el menor intervalo posible...*⁵⁴ La constitución y el reglamento omiten establecer que sucede en caso de no ser aceptado a discusión el proyecto.

Cuando la propuesta era admitida a discusión, sólo *si la gravedad del asunto lo requiriese, a juicio de las Cortes*, pasaría previamente a una comisión; sin embargo, el reglamento estableció que los proyectos que fueran aprobados para su discusión debían turnarse a la comisión correspondiente. La tercera lectura debía realizarse cuatro días después de admitido a discusión, por lo menos, y podía señalarse el día para iniciar la discusión del proyecto.

La discusión del proyecto debía ser en lo general y en lo particular; ésta iniciaría por la lectura del proyecto, y los diputados interesados en participar le pedirían la palabra al presidente, debiendo intervenir de acuerdo al orden establecido. Además, no se podía hacer uso de la palabra en dos ocasiones si no era para aclarar hechos o corregir equivocaciones. En tanto que los individuos de las comisiones responsables de algún informe, podían hacer uso de la palabra para dar las explicaciones necesarias y responder a las observaciones hechas por los diputados, lo mismo podía hacer el diputado responsable del proyecto propuesto.

El tiempo necesario para discutir algún proyecto lo determinaban las Cortes; así, el presidente consultaba si el asunto estaba suficientemente discutido, y de ser afirmativa la respuesta, se preguntaba si había o no lugar a la votación, en caso contrario, la discusión debía continuar hasta considerar que fuera suficiente, siempre debía preguntarse si había o no lugar a la votación.

La votación se podía hacer a través de alguna de las siguientes formas:⁵⁵

1. Por el acto de levantarse los que aprueben, y quedar sentados los que reprueben lo que se propone (económica).
2. Por la expresión individual de sí o no (nominal).
3. Por escrutinio.⁵⁶

54 Artículo LXXXVII.

55 Artículo XCVII del Reglamento.

56 Esta votación se realizaba de la siguiente manera: a) acercándose los diputados a la mesa de uno en uno, y manifestando al secretario delante del presidente la persona por quien vota para que la anote en la

A través de la votación el proyecto se admitía o desechara, ya total o parcialmente; además, con base en las observaciones que se hubiesen efectuado en la discusión, el proyecto podía ser modificado. Las decisiones se tomaban por mayoría absoluta de votos, salvo en los casos en que la Constitución estableciera votación calificada, esto es, las dos terceras partes de los votos. Para proceder a la votación, era indispensable contar con la presencia de por lo menos *la mitad y uno más de la totalidad de los diputados* que debían integrar las Cortes.

Cuando alguna votación resultare empatada, en la misma sesión se debía repetir, y en caso de continuar el empate, se volvería a abrir la discusión, para una vez concluida ésta repetir la votación. Todos los diputados debían emitir su voto, ya sea en pro o en contra, pero ninguno podía excusarse de hacerlo, salvo aquellos que no hubiesen asistido a la discusión, y quienes tuvieran interés personal en el asunto.

Si un proyecto de ley fuese desechado, o bien, se resolviese no proceder a su votación, el mismo no podía volver a ser propuesto en el mismo año. En caso de ser aceptado, se realizaba por duplicado y se leía en las Cortes; así, era presentado inmediatamente, por duplicado, ante el Rey, firmados ambos ejemplares por el presidente y dos secretarios.⁵⁷

El Rey tenía el derecho de sancionar la ley, y lo debía ejercer, firmando de su mano, a través de la siguiente fórmula: *Publíquese como ley*. Pero este derecho, también le permitía vetar la ley, y firmada de su mano lo externaba así: *Vuelva a las Cortes*; además debía anexar las razones por las cuales negaba la sanción. El Rey tenía 30 días para ejercer su sanción, sin embargo, si dentro de este plazo no lo ejercía, se entendía dado en sentido afirmativo, y tenía que darlo efectivamente.

Si el Rey negaba la sanción, el asunto no podía tratarse en las Cortes en el mismo año; en caso de ser aprobado por las Cortes del siguiente año, el Rey podía dar la sanción o negarla de nueva cuenta, y una vez más, el asunto no podía ser tratado en ese año. En caso de ser propuesto y aprobado por tercera vez ante las Cortes el mismo asunto, por ese hecho se entendía que el Rey daba su sanción, para ello se le presentaba con el fin de que lo diera efectivamente, de acuerdo a la fórmula antes mencionada.

Cabe anotar que existían asuntos en los cuales el Rey no podía

lista, o b) por cédulas escritas, que entregaban al presidente, quien sin leerlas las depositaba en una caja colocada en la masa para tal efecto. Artículo CII del Reglamento.

57 La forma en que debían ser presentados los decretos de ley ante el Rey para su sanción era la siguiente: *Las Cortes, después de haber observado todas las formalidades prescritas por la Constitución, han decretado lo siguiente (...artículos aprobados), lo cual presentan las Cortes a S. M. para que tenga a bien dar su sanción (...fecha y firma del presidente y de dos de los secretarios)*. Artículo CVIII del Reglamento.

ejercer su derecho sancionador; por ejemplo: la dotación de la casa real, la asignación de alimentos a la reina madre, así como a infantes, entre otros. Tampoco podía ejercer esta prerrogativa cuando era menor de edad o en caso de imposibilidad.

La publicación de la ley era realizada por las Cortes, lo cual se hacía del conocimiento del Rey para que procediera, sin demora, a su promulgación solemne. La fórmula que debía utilizar el Rey para la promulgación era la siguiente:

N. (nombre del rey) por la gracia de Dios y por la Constitución de la Monarquía española, Rey de las Españas, a todos los que las presentes vieren y entendieren, sabed: Que las Cortes han decretado y Nos sancionamos lo siguiente (texto literal de la ley). Por tanto mandamos a todos los tribunales, justicias, jefes, gobernadores y demás autoridades, así civiles como militares y eclesiásticas, de cualquier clase y dignidad, que guarden y hagan guardar, cumplir y ejecutar la presente ley en todas sus partes. Tendréislo entendido para su cumplimiento y dispondréis se imprima, publique y circule.

La circulación de las leyes, por mandato del Rey, debía realizarse por medio de los secretarios del Despacho, directamente a los tribunales, supremos y de las provincias, asimismo, a los jefes y autoridades superiores, quienes las circularían a las subalternas.

B. DECRETO CONSTITUCIONAL PARA LA LIBERTAD DE LA AMÉRICA MEXICANA (APATZINGÁN, 1814)⁵⁸

De acuerdo al artículo 123 *cualquiera de los vocales* podía *presentar al Congreso los proyectos de ley que le ocurran*, con el único requisito de tener que ser por escrito y con las razones en que se funde. Así, *prima facie*, el texto del artículo no genera problema alguno, pero el conflicto aparece cuando se busca a la figura del vocal o vocales, pues en ninguna de las tres supremas autoridades aparecen (Congreso, Gobierno o Tribunal de Justicia) como integrantes de alguno de ellos.

Entonces me surge la duda con relación a quienes tenían el derecho para presentar iniciativas. Sólo en los artículos 123, 152, 153 y 154 de la Constitución, el vocal o los vocales tienen participación; el primero lo acabamos de referir, en tanto que los otros tres describen la forma a través de

⁵⁸ El Supremo Congreso no contó con un reglamento interno para su gobierno. Aunque es necesario señalar que el Generalísimo José María Morelos y Pavón expidió el *Reglamento para la instalación, funcionamiento y atribuciones del Congreso*, el 11 de septiembre de 1813.

la cual el Supremo Congreso elegirá a los individuos del Supremo Gobierno, por ello considero que en la estructura del Supremo Congreso se encontraban los vocales, pero el texto constitucional no se refiere a ellos. Además, el Supremo Congreso se integraría por *diputados elegidos uno por cada provincia*, asimismo, habría un *presidente y un vicepresidente*.

Considero que el redactor de estos artículos de la Constitución, estaba pensando en la forma en que se integraba el Supremo Congreso establecido en los *Elementos Constitucionales de Rayón*, ya que el punto 7º estableció: *El Supremo Congreso constará de cinco vocales nombrados por las representaciones de las Provincias; más por ahora se completará al número de vocales por los tres que existen en virtud de...* O bien, también debió influir la conformación de la Junta de Zitácuaro, misma que tenía como vocales a Ignacio López Rayón, José María Liceaga y José Sixto Verduzco. Pero es momento de continuar con el procedimiento legislativo. Una vez presentado el proyecto de ley, éste debía leerse por tres ocasiones distintas, en igual número de sesiones, y en la última se votaría su admisión o no a discusión; en caso de ser admitido, debía señalarse la fecha para iniciar.

El Congreso era quien determinaba si el asunto estaba o no suficientemente discutido. Hecha la anterior declaración, se procedía a la votación, que debía ser por mayoría absoluta, siempre que hayan concurrido más de la mitad de los diputados que integrarán el Congreso.

Aprobado el proyecto debían elaborarse tres ejemplares, y firmados los tres en original, por el presidente y secretario, uno se remitía al Supremo Gobierno, otro al Supremo Tribunal y el tercero quedaría en la secretaría del Congreso.

Cualquiera de las supremas autoridades tenían facultad para *representar en contra de la ley*,⁵⁹ dentro del término de 20 días, y pasado ese tiempo sin que lo hubieran ejercido, el Supremo Gobierno procedía a la promulgación, con la notificación previa al Congreso. Pero, cuando el Supremo Gobierno o el Supremo Tribunal de Justicia ejercieran esa facultad, la debían formar a través del procedimiento establecido para los proyectos de ley.

Si el Congreso votaba, por mayoría absoluta, que estaban bien fundadas las reflexiones presentadas en contra de la ley, ésta quedaba suprimida y no podía proponerse de nuevo hasta pasados seis meses; sin embargo, de calificarse de insuficientes los argumentos expresados, la ley debía publicarse.

La promulgación de la ley debía realizarla el Supremo Gobierno. En el acto de promulgación, ordenaba su observancia, publicación y circulación en todos los tribunales, justicias, jefes, gobernadores y demás autoridades,

⁵⁹ Artículo 128.

para su cumplimiento y ejecución. Este acto debía ir firmado por los tres individuos del Supremo Gobierno y por el Secretario de Gobierno.

C. CONSTITUCIÓN FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1824)⁶⁰

Tenían derecho de iniciativa: los miembros del Congreso General, el Presidente y las Legislaturas de los estados. Las presentadas por diputados y senadores debían ser por escrito y firmadas, ante el presidente de su propia Cámara. En tanto que las proposiciones del presidente, serían presentadas como recomendaciones a la Cámara de Diputados; y los proyectos de ley de las legislaturas se presentaban en cualquiera de las cámaras, indistintamente.

Las iniciativas debían ser leídas en dos diferentes sesiones, con intervalo de dos días por lo menos. En caso de considerarlo conveniente, en la primera de ellas el autor, o uno de ellos cuando fueren varios, exponía los fundamentos de su proyecto; mientras que en la segunda, podían hacer uso de la palabra dos miembros de la cámara, uno a favor y otro en contra, dándole preferencia al autor de la iniciativa. Sin embargo, en casos de obvia resolución o poca importancia se podía estrechar o dispensar el intervalo de las lecturas.

Leído el proyecto, inmediatamente se consultaba a la cámara si se admitía o no a discusión, en caso de ser aceptada se pasaba a la comisión correspondiente, y de no admitirse, se tenía por desechada. Aunque la Constitución no estableció el trámite de las iniciativas de ley o decreto ante comisiones, el artículo 46 del Reglamento señaló que *las proposiciones o proyectos de ley o decreto... se mandarían sin necesidad de otro trámite a la comisión que corresponda*. Los proyectos tenían que discutirse sucesivamente en ambas cámaras, pero ninguna proposición podía discutirse sin antes pasar a la comisión respectiva, salvo que se hubiera dispensado este trámite por tratarse de un asunto calificado, por la cámara, de poca importancia o de obvia resolución.

Al inicio de la discusión debía leerse el proyecto, además del dictamen de la comisión y, en caso de existir, el voto particular. El presidente realizaba una lista de las personas que pidieran la palabra, una de los que se expresarían en contra, y otra de los que hablarían a favor, quienes harían uso de la palabra alternadamente. Así, la discusión del proyecto era, en primer lugar, en su totalidad y después en cada uno de sus artículos.

⁶⁰ Para apoyarme en el desarrollo de este punto, tomaré en consideración el Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General del 23 de diciembre de 1824.

Ningún individuo podía hablar más de dos veces sobre el mismo asunto, salvo los miembros de la comisión, el autor de la proposición a discusión y los individuos que fuesen únicos por su Estado o territorio; además, quienes pidieran la palabra después de haber hablado por primera vez.

Las participaciones en la discusión no podían prolongar su discurso más de media hora sin permiso de la cámara; además, las discusiones no podían suspenderse, salvo en los siguientes supuestos: a) porque se levantara la sesión a la hora señalada, b) cuando se diera preferencia a otro negocio de mayor gravedad o urgencia, y c) por alguna proposición suspensiva que presentara cualquier individuo de la cámara. Sólo podía realizarse en la discusión de un dictamen una proposición suspensiva.

Para cerrar la discusión de un proyecto de ley o decreto era necesaria la participación de cuando menos seis individuos en pro, y otros tantos en contra, inclusive los secretarios del despacho. Sin embargo, en los asuntos particulares de las cámaras, bastaba con la participación de tres individuos en cada sentido.

Cuando un asunto estaba suficientemente discutido en lo general se preguntaba si había o no lugar a votarlo en lo general, en caso afirmativo se procedía a la discusión de los artículos en lo particular; en sentido contrario, se consultaba si todo el proyecto regresaba a comisión, y de ser así se devolvía para modificarlo, pero de ser negativa la respuesta, el proyecto era desechado.

Cerrada la discusión de los artículos en particular, se consultaba si había o no lugar a votar, y de ser afirmativa era sometido a votación, mas si era negativa, volvía el artículo a la comisión.

Las votaciones eran de tres clases: nominal, económica y por cédula; el primer tipo era el utilizado para la aprobación de leyes o decretos; el segundo para cualquier otro asunto;⁶¹ y el tercero para la elección o presentación de personas. Las decisiones se tomaban por mayoría absoluta de votos, mas en los casos de urgencia, obvia resolución o poca importancia, era necesaria las dos terceras partes de los votos presentes.

Durante la votación ningún miembro de la cámara podía salir del salón, tampoco se podían abstener de votar. Sin embargo, los secretarios del despacho, los diputados de territorios con voz pero sin voto y los miembros de la cámara con interés personal en el asunto, debían retirarse en el momento de efectuarse aquélla.

Aunque la constitución no hacía referencia a la revisión de las

⁶¹ A través de una reforma al artículo 123 del Reglamento (25-febrero-1834), se estableció que *las demás votaciones de los proyectos de ley o decretos, y las de cualquiera otro asunto que no sea exceptuado, se harán del segundo modo que expresa el artículo 120*, esto es, económica.

leyes, el reglamento estableció un capítulo especial para estos efectos (VIII, artículos 114-119). Así, los asuntos que se enviaban de una a otra cámara, debían acompañarse de un extracto de la discusión y de los antecedentes; sin embargo, el extracto se podía omitir, pero debía asistir una comisión de tres individuos a la revisora para exponer los motivos de la decisión.

Los asuntos urgentes, de obvia resolución, de poca importancia o de sesión secreta pasarían a la cámara revisora con ese carácter, con la exposición de los motivos en que se fundó la resolución, y si la revisora no consideraba a los motivos como suficientes, el proyecto se devolvía a la de origen para que atendiera las formas establecidas.

Además, cuando alguna de las cámaras no hubiera observado en sus resoluciones los lineamientos establecidos en el reglamento, la revisora tenía la facultad de reenviárselas para que cumpliera con ellos.

En cuanto a la aprobación del proyecto o decreto, encontramos los siguientes supuestos:

- a. Cuando fueren aprobado por ambas cámaras se enviaba al Presidente, y si éste también lo aprobaba, debía firmarlo y publicarlo.
- b. El proyecto que fuese desechado en la cámara de origen, no se volvía a presentar en las sesiones de ese año, sino hasta las ordinarias del siguiente.
- c. En caso de ser desechado en su totalidad por la revisora, debía volver a la de origen con las observaciones de aquélla. Si la cámara de origen lo aprobaba con el voto de las dos terceras partes de los presentes, pasaba por segunda vez a la revisora, la cual necesitaba igual número de votos para desecharla una vez más.
- d. Si la revisora rechazaba por segunda vez el proyecto, se tenía por desechado y no podía volverse a tomar en cuenta sino hasta el año siguiente.
- e. Las adiciones hechas por la revisora, debían tomarse en cuenta las formalidades requeridas por los proyectos para poder ser presentados al Presidente.
- f. Cuando la cámara revisora hubiera reprobado por primera vez partes de un proyecto, éste debía cumplir los mismos trámites exigidos para los proyectos desechados por primera vez en su totalidad.

Es preciso mencionar que, para la formación de una ley o decreto era necesario contar, en cada cámara, con la presencia de la mayoría absoluta de

todos los miembros que la integraban.

El Presidente podía realizarle observaciones al proyecto (derecho de veto); así, una vez que se lo hubiesen presentado contaba con diez días útiles para remitirlo a la cámara de origen. Si en las dos cámaras el proyecto era aprobado por las dos terceras partes de sus individuos presentes, era remitido al Presidente para que, sin excusa alguna, lo firmara y publicara.

La omisión por parte del presidente, para devolver los proyectos con sus observaciones dentro de plazo antes referido, implicaba la sanción del proyecto, y como tal debía publicarse. Sin embargo, cuando en ese término el Congreso hubiese cerrado o suspendido sus sesiones, la devolución debía realizarse el primer día en que el Congreso estuviese reunido.

Para la expedición de las leyes o decretos no era necesaria fórmula alguna, solamente debían ir firmados por los presidentes de ambas cámaras, y por un secretario de cada una de ellas; además, debían acompañarse de un oficio de remisión firmado por un secretario de cada cámara. Cada presidente y secretario tenía que poner al pie de su firma, el nombre de la cámara a que pertenecía.

La promulgación era un facultad concedida al Presidente, quien debía atender a la siguiente fórmula para promulgar las leyes o decretos:⁶² *El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a los habitantes de la República, sabed: que el congreso general ha decretado lo siguiente (texto). Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.*

También la publicación y circulación de las leyes le correspondía al Presidente, como se desprende de la fórmula establecida para la promulgación.

D. BASES Y LEYES CONSTITUCIONALES DE LA REPÚBLICA MEXICANA (1836)⁶³

La facultad para iniciar leyes en todas las materias le correspondía al supremo poder Ejecutivo y a los diputados; en tanto que a la Suprema

⁶² Artículo 111 de la Constitución.

⁶³ Durante la vigencia de esta Carta Fundamental no se expidió ninguna disposición reglamentaria para el Congreso General, aunque el artículo 16 de la Tercera Ley Constitucional señalaba a la letra que: *El reglamento del congreso especificará la hora a que deben comenzar cada día las sesiones, el tiempo que debe durar cada una, cómo y hasta por cuánto tiempo podrá suspender las suyas cada cámara, y todos los demás requisitos preparatorios de cada sesión ordinaria o extraordinaria, y de las discusiones y votaciones.*

Corte de Justicia, sólo en lo relativo a la administración de su ramo.

Además, las juntas departamentales podían presentar iniciativas en materia de impuestos, educación pública, comercio, administración municipal y variaciones constitucionales.

Sin embargo, no obstante se confería facultad de iniciar leyes en todas las materias al Ejecutivo y a los diputados, cuando las materias involucradas fuesen las concedidas a la Suprema Corte de Justicia o a las juntas departamentales, aquéllos debían escuchar el dictamen respectivo de la Corte y de la mayoría de las juntas, antes de tomar en consideración la iniciativa.

Los ciudadanos no tenían directamente el derecho de iniciar leyes, sin embargo, podían dirigir sus proyectos (o en derecho) a algún diputado, quien los podía hacer suyos si quería; también podían enviar sus proyectos a los ayuntamientos de las capitales, los cuales, de calificarlos útiles, podían remitirlos a la respectiva junta departamental, y en caso de ser aprobados por ésta, eran elevados a iniciativa.

Una característica especial de esta Carta Fundamental radica en la exclusividad que le consagró a la Cámara de Diputados para ser cámara de origen, en todas las materias, dejándole a la de Senadores sólo la revisión de los proyectos de ley o decreto.

Las iniciativas del Ejecutivo, del Poder Judicial y las que hayan convenido la mayoría de las juntas departamentales, debían ser tomadas en cuenta, en tanto que el resto podían o no tomarse en consideración, de acuerdo con el dictamen elaborado por la *comisión de peticiones*, la cual se integraba por nueve diputados y era elegida en su totalidad cada año.

Aprobado el proyecto en lo general y particular, debía pasar al senado *con todo el expediente de la materia*. La Cámara de Senadores no podía realizar ningún tipo de alteración al proyecto, sólo se limitaba, en su revisión, a aprobarlo o desaprobarlo; y en este último caso, al enviarlo a la Cámara de Diputados debía anexar extracto circunstanciado de la discusión, para que ésta tomara en consideración los aspectos que había estimado mal, o bien, las modificaciones que el Senado consideraba convenientes.

Cuando la Cámara de Diputados aprobaba por las dos terceras partes de los presentes el proyecto que le hubiera sido devuelto, la revisora sólo podía desaprobarlo por un número idéntico de votos en contra, y en caso de no alcanzar ese número, por el mismo hecho quedaba aprobado.

Todo proyecto aprobado por las cámaras, en primera o segunda revisión, debía ser sancionado por el Presidente de la República; eran dos los supuestos a través de los cuales podía realizar observaciones a los proyectos:

- a. Cuando el proyecto sólo hubiese sido discutido en una primera ocasión en las cámaras, contaba con quince días útiles para devolverlo a la Cámara de Diputados, *con observaciones acordadas en el consejo*, y en caso de no enviarlo, la ley quedaba sancionada y debía publicarse.
- b. En caso de que el proyecto hubiese sido objeto de segunda revisión en las cámaras, y la aprobación por dos terceras partes de los presentes, podía, de considerarlo —junto a su consejo— oportuno, *negarle la sanción sin necesidad de hacer observaciones*, debiendo avisar su resolución al congreso.

Pero si las cámaras, en revisión de las observaciones hechas por el Presidente, insistieran en aprobar el proyecto con el voto de las dos terceras partes en ambas cámaras, pasaba por segunda vez al Presidente, quien no podía negarle la sanción, y por consiguiente, la publicación; y si el proyecto no alcanzaba la aprobación a través de la votación señalada, se tenía por desechado.

Los proyectos desechados o no sancionados, no podían volverse a proponer en el Congreso sino hasta que la Cámara de Diputados hubiese sido renovada en su mitad, de acuerdo a lo establecido por el artículo 3° de la Tercera Ley Constitucional.

El Presidente de la República se encargaba de publicar la ley a través de la siguiente fórmula: *El Presidente de la República Mexicana a los habitantes de ella, sabed: que el Congreso general ha decretado lo siguiente* (texto). *Por tanto, mando se imprima, publique, circule, y se le dé el debido cumplimiento.*

Esta publicación debía llevarse a cabo en la capital de la República, en las capitales de los departamentos, en todas las villas y lugares.

Es de hacer notar que el acto a que me he referido en el párrafo precedente, no es la publicación sino la promulgación, ya que como se desprende de la misma fórmula, la publicación es un acto que se deriva de aquél; sin embargo, el redactor del texto constitucional confundió uno y otro.⁶⁴

Las leyes obligaban a partir de su publicación en cada paraje, salvo que en la misma se hubiese establecido fecha distinta; pero, ninguna ley podía obligar sin su previa publicación.

El procedimiento de reforma a las leyes constitucionales mereció un apartado especial: era reglamentado por la Séptima Ley Constitucional. Cabe anotar, por principio que, durante un plazo de seis años, contados a partir de la publicación de la Constitución, sus artículos no podían ser objeto de modificación alguna.

⁶⁴ Véanse los artículos 39 a 41 de la Tercera Ley Constitucional.

Las características que lo diferenciaban del procedimiento ordinario eran:

1. La facultad de iniciar reformas a las Leyes Constitucionales la tenían el Poder Ejecutivo, los diputados y las juntas departamentales.
2. Las iniciativas presentadas por el ejecutivo o los diputados en las materias que eran concedidas a la Suprema Corte de Justicia o las juntas departamentales, para considerarlas, era indispensable oír los dictámenes de la Corte o la mayoría de las juntas.
3. La *comisión de peticiones* cumplía la misma función que en el procedimiento ordinario.
4. Dar o negar la sanción a estas reformas era una facultad concedida al Supremo Poder Conservador.
5. Las reformas que no fuesen sancionadas por el Supremo Poder Conservador, y sobre las cuales insistiese la Cámara de Diputados (renovada), o bien, la mayoría de las juntas departamentales, con la aprobación de las dos terceras partes de los miembros presentes en ambas cámaras, no pasaban de nueva cuenta a sanción, sino que debían ser publicadas sin ésta.
6. La Cámara de Diputados podía alterar, añadir y modificar las iniciativas, *para darle perfección al proyecto*.

Para concluir el presente apartado es necesario hacer notar la facultad que poseía el Supremo Poder Conservador para *declarar la nulidad de una ley o decreto, dentro de dos meses después de su sanción, cuando fuesen contrarios a artículo expreso de la Constitución, y le exigían dicha declaración, o el supremo poder Ejecutivo, o la alta Corte de Justicia, o parte de los miembros del poder Legislativo, en representación que firmen dieciocho por lo menos*.⁶⁵

E. BASES ORGÁNICAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA (1843)⁶⁶

Como esta Carta Fundamental se ubica dentro del régimen unitario, entonces sólo voy a destacar algunas de las características que la diferencian de las Siete Leyes Constitucionales, pues la mayoría de los procedimientos establecidos no fueron alterados. Así, la iniciativa la tenían el Presidente de la República, los diputados y las Asambleas departamentales, en todas las

⁶⁵ Fracción primera del artículo 12 de la Segunda Ley Constitucional.

⁶⁶ Durante la vigencia del presente documento constitucional, fue presentado (10-03-1845) por el Sr. Rodríguez de San Miguel un proyecto de Reglamento para el Gobierno Interior del Congreso General, mismo que fue discutido y aprobado en casi todo su articulado, pero debido a la convulsión que vivió el país en diciembre de ese año, no se concluyó con el reglamento.

materias; en tanto que, la Suprema Corte de Justicia sólo podía iniciar leyes relacionadas con la administración de su ramo.

Las iniciativas presentadas por el Poder Ejecutivo y el Judicial, además de las acordadas por la mayoría de las Asambleas departamentales y la que dirigía una Asamblea acerca de asuntos privativos de su departamento, debían tomarse en consideración.

La Cámara de Diputados continuó siendo la de origen, y el Senado era la revisora. Sin embargo, el senado podía modificar o adicionar los proyectos, o bien, aprobarlos tal y como los recibía.

Para la discusión de cualquier proyecto era indispensable la presencia de la mitad más uno de la totalidad de individuos en cualquiera de las Cámaras, y para su aprobación, se necesitaba de la mayoría absoluta de los presentes. Pero, en la segunda revisión se necesitaba de dos tercios de la Cámara de Diputados para su aprobación, mientras que para desaprobarlo, modificarlo o adicionarlo la revisora necesitaba igual número de votos, y en caso de no obtenerlos se tenía por aprobado.

La publicación de las leyes las realizaba el Presidente de la República, dentro de los siguientes seis días posteriores a su sanción; conjuntamente, el resto de autoridades políticas debían publicarlas dentro del tercer día a partir de que fueron recibidas. La fórmula establecida para la publicación (más bien, promulgación) era la siguiente: *N. N. (nombre y apellido del Presidente) Presidente de la República Mexicana, á los habitantes de ella, sabed: Que el Congreso Nacional ha decretado y el Ejecutivo sancionado lo siguiente: (texto). Por tanto, mando se imprima, publique, circule y se le dé el debido cumplimiento.*

Cuando un proyecto haya sido desechado, éste no podía volverse a presentar en el mismo año, pero en caso de reproducirse la iniciativa con un origen distinto, sí podía tenerse de nuevo en cuenta.

F. CONSTITUCIÓN FEDERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1857)⁶⁷

La iniciativa de leyes la tenían: el Presidente de la Unión, los Diputados del Congreso Federal y las Legislaturas de los Estados. Las presentadas por el Presidente y la Legislaturas pasaban a comisión. En tanto que las hechas por los diputados debían presentarse por escrito y firmadas por su autor, al presidente de la Cámara, y concebidas en los términos en que consideraban debía expedirse la ley.

⁶⁷ Para el desarrollo del procedimiento legislativo en esta Carta fundamental voy a tomar en cuenta lo establecido por el Reglamento Interior del Congreso de la Unión (4-XII-1857).

Aunque la constitución no concedió facultad a los particulares para presentar iniciativas, el artículo 115 del Reglamento estableció que toda petición de particular o corporación que no contara con derecho de iniciativa, pasaría a la comisión de peticiones, la cual la turnaría a la comisión correspondiente, cuando la petición no era materia de ley; en caso contrario, la petición quedaba en la mesa hasta que hubiese iniciativa sobre ella.

Los proyectos de los diputados debían leerse en dos diferentes sesiones, primero en la sesión en que fueron presentados, y después en las del cuarto día, computándose como primero y cuarto día aquéllos que se den la primera y segunda lectura. En la primera lectura, debía exponer su autor, o uno de ellos si fueren muchos, los fundamentos que servían de apoyo al proyecto, mientras que en la segunda lectura, podían hablar, en una sola ocasión, los miembros de la Cámara en pro y otros tantos en contra, para lo cual tenían preferencia el autor o autores del proyecto.

Concluidas las lecturas, se preguntaba a la Cámara si el proyecto era admitido o no a discusión; en caso afirmativo, se pasaba a la comisión correspondiente; y en caso contrario, se tenía por desechado.

Así pues, las iniciativas presentadas por el Presidente, Legislaturas Estatales y las de los diputados, que hubieran sido aceptadas, se sometían al dictamen de una comisión. Estos dictámenes debían:

- Ser por escrito, firmados y debían concluir reduciéndolo a proposiciones claras y sencillas que pudieran sujetarse a votación.
- Firmar el dictamen la mayoría de los miembros que componían la comisión, quienes no lo hacían, debían expresar sus razones por escrito a través de su voto particular.
- Despachar los negocios cuyo resumen se les encomendara a más tardar dentro de quince días de haberlos recibido.
- La primera lectura del dictamen de comisión se realizaba el día en que era presentado, en tanto que la segunda, al cuarto día después de la primera, y debía señalarse para su discusión el tercer día siguiente a la segunda.

Para iniciar la discusión debían leerse la proposición, oficio o iniciativa que la hubiere provocado, posteriormente el dictamen de la comisión, y el voto particular en caso de existir. Cuando algún diputado pedía se leyera algo más del expediente, se leía; y de solicitar se manifestaran los fundamentos en que la comisión basó su dictamen, éstos se leerían.

El presidente formulaba una lista de quienes pedían la palabra,

tanto en pro como en contra, y las leía antes de iniciar la discusión; además, la participación era alternada, uno a favor y otro en contra. Sin embargo, la discusión no podía cerrarse mientras no hubieren hablado por lo menos seis individuos en pro y otros tantos en contra, caso que los hubiere, inclusive los secretarios del despacho.

Debido a la falta de oradores en pro o en contra de algún dictamen, el presidente de la Cámara solicitaba a la comisión responsable que uno de sus miembros expusiera las dificultades que ella tuvo en sus conferencias privadas. Asimismo, en caso de existir sólo oradores a favor, podían hablar hasta dos miembros de la Cámara, y cuando solamente existieren en contra, hablarían todos los que la tuvieren, a menos que completo el número de seis, se mandase a preguntar si el punto estaba suficientemente discutido.

El debate era primero en lo general y después en lo particular. Y los discursos no podían exceder más de treinta minutos. Para hacer uso de la palabra por segunda vez, era necesario solicitarlo después de haberla usado por primera, sólo los individuos de la comisión, el autor de la iniciativa que se discutía, y los diputados que eran únicos por su Estado o territorio en los asuntos que especialmente interesaban a éstos, podían hablar dos veces.

Las discusiones solamente podían suspenderse por alguna de las siguientes causas: a) por el acto de levantar la sesión a la hora señalada; b) por grave desorden en las galerías o en el seno mismo de la Cámara y mientras se restablecía el orden; y c) por alguna proposición suspensiva que presentara algún miembro de la Cámara.

El dictamen o iniciativa puesto a discusión, no podía ser retirado, por la comisión, por su autor o autores, sino con la previa licencia de la Cámara, solicitada verbalmente. No obstante, aún sin retirar el dictamen o iniciativa, podían sus autores modificarlos al momento de discutirse en lo particular, pero en el sentido que se manifestaba en la discusión.

Concluida la discusión el presidente, por sí o estimulado por alguno otro miembro de la Cámara, mandaba preguntar si el asunto estaba suficientemente discutido:

1. De considerarse suficientemente discutido en lo general, se preguntaba si había o no lugar a votarlo, y de haber lugar a ello, se procedía a la discusión de los artículos en lo particular.
2. En caso de no considerarlo suficientemente discutido, debía continuar la discusión, pudiendo hablar dos a favor y dos en contra antes de repetir la misma pregunta. Idéntico procedimiento se efectuaba cuantas veces era declarado no estar suficientemente discutido el asunto.

3. Pero, no habiendo lugar a votarlo, se consultaba si debía volver o no el proyecto a la comisión, de ser afirmativa la resolución, volvía para las necesarias reformas; mas en sentido negativo, se tenía por desechado. Las modificaciones que debía realizar la comisión a los dictámenes devueltos, debían ser en el sentido manifestado en la discusión, y lo tenían que presentar de nuevo, a más tardar, dentro de cinco días posteriores a aquel en que recibían el expediente.

Una vez concluida la discusión de cada uno de los artículos en particular, y con la aprobación, de todos los artículos, para someterlos a votación, antes debía pasarse al ejecutivo copia del expediente para que en el término de siete días manifestara su opinión o expresare que no usa esta facultad. De no declarar lugar a votar todos los artículos sino que algunos volvían a la comisión, hasta que ésta no emitiera el nuevo dictamen y se discutía, y fuesen declarados con lugar a votar sus artículos, no se podía continuar el procedimiento.

Si el gobierno no devolvía el expediente a los ocho días de habersele pasado, se le reclamaba de oficio en ese mismo día por la secretaría; y si en el transcurso de las siguientes 24 horas no contestaba, se le tenía por conforme con el proyecto de ley, y se procedía a la votación. De ser aprobatoria la opinión del ejecutivo al proyecto enviado, se sometía a votación ley, sin nueva discusión.

Mas si dicha opinión contrariase en todo o en parte el proyecto, volvía el expediente a la comisión para que teniendo en cuenta las observaciones del gobierno, estudiara una vez más el asunto. El nuevo dictamen de la comisión se discutía en los términos ordinarios, y declarando con lugar a votar cada artículo, éstos eran votados inmediatamente.

Sin embargo, de no considerar que había lugar a votación de cada uno de los artículos, se consultaba si el proyecto debía regresar a la comisión, de ser éste el supuesto, volvía a comisión para las modificaciones necesarias; pero en caso contrario, se tenía por desechado.

Las votaciones eran de tres tipos: nominales, económicas y por cédula. Las votaciones debían ser nominales en los siguientes casos:

- i. Cuando se preguntaba si había o no lugar a votar algún proyecto de ley en lo general.
- ii. Cuando se preguntaba si se aprobaba o no cada artículo de los que componían el indicado proyecto, o cada proposición de las que formaban el artículo.

- iii. En las votaciones que requerían el voto de los dos tercios de la Cámara.
- iv. Cuando lo pedía un individuo de la Cámara y era apoyado por otros siete.

El resto de los trámites de proyectos o iniciativas de ley, debían ser aprobados a través de la votación económica. En las votaciones nominales y económicas los diputados tenían la obligación de hacerlo en sentido afirmativo o negativo, y en caso de no manifestarse en cualquiera de ambos sentidos, se consideraban en sentido negativo; además, sólo podían votar aquellos que habían asistido a la discusión.

Toda clase de votación debía efectuarse por mayoría absoluta de sufragios, se exceptuaban de esta regla, los casos en que la Constitución o el reglamento pedían otro número mayor.

De acuerdo con el artículo 71 constitucional, los trámites del procedimiento legislativo se podían estrechar o dispensar, siempre y cuando la decisión se tomara por el voto de dos tercios de los diputados presentes. La solicitud debía realizarse por escrito y firmada, ante la Cámara. En tal proposición debían expresarse los trámites cuya dispensa se solicitaba, o bien, manifestar si se pedía la dispensa de todos.

La propuesta de dispensa se ponía a discusión, y era suficiente el voto de la mayoría de los miembros de la Cámara en los siguientes supuestos: a) dispensar la segunda lectura de una iniciativa presentada por un diputado, b) estrechar el término dentro del cual debe una comisión presentar dictamen sobre cualquier iniciativa, y c) dispensar la segunda lectura de un dictamen de comisión.

Ahora bien, era necesario el voto de las dos terceras partes de los diputados presentes para:

- dispensar todos los trámites de cualquier proyecto de ley.
- dispensar separadamente alguno de éstos: dictamen de comisión; discusión en lo general; discusión en lo particular; pase del expediente al ejecutivo para que manifestara su opinión; segundo dictamen, si esta opinión era contraria al proyecto de ley; y la nueva discusión de este dictamen.
- dispensar el término que debía mediar desde el día de la segunda lectura de un dictamen hasta el en que debía discutirse.
- dispensar la división en sus partes naturales de la proposición que se discutía, según el artículo 120 del reglamento.
- permitir que una ley fuera votada por capítulos.

- que las votaciones que debían ser nominales según el reglamento, se verificaran económicamente en casos dados.
- dispensar todos los trámites a una adición o modificación, y ponerse a discusión en el acto de presentarse.

Sin embargo, en ningún caso podía dispensarse (ni aun someter a discusión la proposición en que se pedía) el requisito de la aprobación de la mayoría absoluta de los diputados presentes para que se tuviera por votada una ley. Tampoco se permitía que una ley compuesta por varios títulos, secciones o más de un capítulo, se votara en una sola vez.

Todo proyecto de ley, fuera de los diputados, de las diputaciones, del gobierno o de las legislaturas, una vez desechada, no podía volver a presentarse en las sesiones del año.

Aunque la Ley fundamental no estableció nada con relación a la forma de las leyes, es decir, la técnica legislativa, el capítulo VIII de la sección tercera del Reglamento⁶⁸ llamado *De la formación de las leyes*, se ocupó de algunas reglas en la elaboración de las leyes. En primer lugar estableció que las leyes serían redactadas con claridad, sencillez y método.

Las disposiciones se debían agrupar en secciones, las secciones en títulos, los títulos en capítulos, los capítulos en artículos, y los artículos en párrafos; en tanto, que todos los artículos de una ley llevarían una sola numeración correlativa. De acuerdo a la extensión de la ley y diversidad de las materias de que se integraban, debían usarse tales divisiones según fuesen necesarias; mas en ningún caso podía usarse una división mayor sin antes haber utilizado las menores, con la excepción del último caso, que debía usarse cuando fuere preciso.

En la expedición de las leyes no se estableció fórmula alguna, solo debían llevar al calce la fecha de su expedición, y a continuación la firma del presidente de la Cámara y la de dos secretarios. Hecho lo anterior, sería remitida por la secretaría con un oficio al gobierno para su publicación y ejecución.

La promulgación de las leyes expedidas por el Congreso de la Unión era facultad del Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, sin mediar formalidad alguna, ya que no existe disposición al respecto, ni en la Constitución ni en el Reglamento.

Por lo que se refiere al procedimiento para reformar la Constitución, era indispensable la aprobación de dos terceras partes de los individuos

⁶⁸ Artículos 187-191.

presentes, para que las reformas o adiciones fueran aceptadas; asimismo, debían ser aprobadas por la mayoría de las legislaturas de los Estados.

G. REFORMAS DE 1874⁶⁹

Las modificaciones hechas en 1874 a la Constitución General de 1857 determinaron el desarrollo posterior del procedimiento legislativo, ya que sólo con algunas diferencias, el procedimiento va a ser idéntico en la siguiente Constitución Federal, por esta razón, y con la finalidad de no cansar al lector repitiendo cuestiones que ya fueron tratadas en la primera parte del presente artículo, sólo abordaré aquellos puntos que destacan, pero sobre todo, que marcan una diferencia considerable con el anterior texto constitucional.

El Poder Legislativo se depositó en el Congreso General, integrado, de nueva cuenta, por dos cámaras: una de Diputados y otra de Senadores. La iniciativa de ley la tenían el Presidente de la Unión, los Diputados y Senadores y las Legislaturas de los Estados.

El trámite de las iniciativas era igual al establecido por el texto original de la Constitución de 1857 y el Reglamento, con la simple incursión de las presentadas por los senadores. Además, las iniciativas desechadas en la cámara de origen, antes de pasar a la de revisión, no podían volverse a presentar en las sesiones del año.

En cuanto a la fase de aprobación o rechazo y de sanción, sí el ejecutivo realizaba observaciones al proyecto de ley, éste se devolvía a la cámara de origen, y sí después de discutido fuese confirmado por una mayoría absoluta de votos, debía pasar a la revisora, en donde también era necesaria la aprobación por idéntica mayoría; y de ser aprobado por la revisora se enviaba al ejecutivo para su promulgación.

En los supuestos en que el proyecto de ley fuese desechado en su totalidad, o en parte –ya sea modificado o adicionado–, por la revisora, regresaba a la de origen con las observaciones de aquélla; si se insistiere en el proyecto, debía ser aprobado por la mayoría absoluta de los miembros presentes, con lo cual se reenviaba a la que lo rechazó, en donde se debía aprobar por igual mayoría, y así pasaba al ejecutivo para la promulgación.

La promulgación de las leyes continuó siendo una facultad del ejecutivo federal, sin embargo, debía realizarse a través de la fórmula

⁶⁹ Durante la presidencia de Sebastián Lerdo de Tejada fueron dos las más importantes reformas de que fue objeto la Constitución Federal de 1857, y para efectos del presente trabajo, sólo interesan las contenidas en la ley del 13 de noviembre de 1874. *Cfr.* Tena Ramírez, Felipe, *Leyes fundamentales...*, pp. 682, 698 y ss.

El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, decreta: (texto de la ley).

H. REGLAMENTO PARA EL GOBIERNO INTERIOR DEL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (1897)

A través de este reglamento se adaptaron las normas internas del Congreso a las reformas constitucionales de 1874, mismas que repercutieron en el procedimiento legislativo. Las fases del procedimiento que no hayan sufrido alteración las omitiré para evitar repeticiones innecesarias.

El derecho para iniciar leyes continuó siendo del Presidente de la Unión, los diputados y senadores del Congreso General, y de las Legislaturas de los Estados. El trámite de las iniciativas no sufrió alteración, pero se estableció que las iniciativas presentadas de una de las cámaras a la otra, también debían pasar inmediatamente a comisión.

Cuando los proyectos de ley se presentaban por uno o más individuos de la Cámara, sin formar mayoría de diputación, se sujetaban a los trámites siguientes: a) debían presentarse por escrito y firmados por sus autores, al presidente de la Cámara; y tendrían dos lecturas, una en la sesión en que fueren presentados y otra al tercer día de su presentación. En la sesión, inmediatamente después de la primera lectura, podía su autor, o autores, exponer los fundamentos y razones de su proposición o proyecto; el día de la segunda lectura, después de efectuada, podían hablar una sola vez dos miembros de la Cámara, uno en pro y otro en contra, dándole preferencia al autor del proyecto o proposición; c) inmediatamente se preguntaba a la Cámara si se admitía o no a discusión. En el primer supuesto, el asunto pasaba a la Comisión o Comisiones a quienes correspondía, en tanto que en el segundo, se tendría por desechado.

Antes de someter un proyecto a discusión debía pasar a la comisión o comisiones correspondientes, para que emitieran su dictamen al respecto. Sólo se podía dispensar de éste por el acuerdo expreso de la Cámara, en el que se le hubiese calificado de urgente o de obvia resolución.

La discusión se efectuaba a través de las mismas reglas establecidas en la Constitución de 1857, y su reglamento, con algunas modificaciones: los individuos de la comisión, el autor de la proposición, los diputados que eran únicos y los especialmente interesados en el asunto que se discutía podían hablar más de dos veces, y los otros miembros de la Cámara sólo podían hablar dos veces sobre un asunto; se incluyeron como causas para suspender las discusiones de un proyecto, al acuerdo por el cual la cámara daba preferencia

a otro negocio de mayor urgencia o gravedad, y por falta de quórum.

Asimismo, una vez que un proyecto era suficientemente discutido en lo general, se preguntaba si había o no lugar a votarlo en su totalidad, y habiéndolo, se procedía a la discusión de los artículos en particular. Así, concluida la discusión de cada uno de los artículos en lo particular, se realizaba la misma pregunta, en caso afirmativo, se procedía a la votación; y en el segundo, volvía el artículo a la comisión. Resulta relevante la modificación establecida en esta parte del procedimiento legislativo, ya que en el texto original de la Constitución de 1857, y el reglamento interno del congreso, este era el momento del veto, pues antes de ser votado el proyecto en lo particular debía enviarse copia del expediente al Ejecutivo para que manifestase sus observaciones al proyecto.

También se estableció que todos los proyectos de ley que se integrasen por más de treinta artículos, podían discutirse y aprobarse por los libros, títulos, capítulos, secciones o párrafos en que estaban divididos por sus autores o las comisiones encargadas de su despacho, con el acuerdo de la Cámara respectiva, a petición de uno o más de sus integrantes; pero se votaban separadamente cada uno de los artículos o fracciones del artículo o de la sesión que esté a discusión, cuando lo pedía algún miembro de la Cámara y ésta aprobaba la solicitud.

Una vez concluido el procedimiento legislativo, y antes de que fuera enviada la ley al ejecutivo para su promulgación, debía pasar el expediente respectivo a una comisión llamada de *corrección de estilo*, para que formulara la minuta de lo aprobado y la presentase, a más tardar, a los tres días, para que todos los proyectos de ley aprobados en un periodo, aún aquellos que eran votados en la última sesión, fueran resueltos antes de la clausura del periodo.

Las votaciones continuaron siendo de tres tipos: nominal, económica y por cédulas. Pero se eliminó de los supuestos que debían ser votados nominalmente, las votaciones que requerían el voto de los dos tercios de la Cámara; así, el resto de las votaciones de los proyectos de ley debían ser económicas.

En cuanto a la expedición de las leyes, se establecieron varias fórmulas:

- Las votadas por el Congreso General: *El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos decreta*: (texto de la ley).
- Cuando la ley era resultado del ejercicio de una facultad exclusiva de alguna de las cámaras: *La Cámara de Diputados* (o la de Senadores) *del*

Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que le concede el inciso (aquí el inciso) del artículo (aquí el número correspondiente) de la Constitución Federal, decreta: (texto de la ley).

➤ En el caso particular a que se refería la fracción I del apartado A del artículo 72 constitucional, esto era, la elección de alguno de los funcionarios: *La Cámara de Diputados del Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que le concede el inciso I de la frac. A del artículo 72 de la Constitución, declara:*

IV. COLOFÓN

Inicié el presente trabajo con el deslinde de la voz procedimiento legislativo, sobre todo para tratar de emplear el lenguaje lo más acertado que se pueda, sin la intención de imponer mi criterio sino sólo con el fin de unificar el lenguaje empleado en los estudios parlamentarios.

He mencionado y diferenciado las diversas clases de procedimientos legislativos, que como aclaré —y ahora reitero—, son parte de la doctrina parlamentaria, los cuales se presentan en nuestro sistema jurídico, diferenciados unos de otros por pequeñas cuestiones, como la votación, o la exclusividad de una cámara para desarrollar y aprobar el proyecto.

En el desarrollo que el procedimiento legislativo ha tenido en nuestro país, durante la lucha de independencia hasta nuestros días, y en la manera como se ha reglamentado por las Leyes Fundamentales, existe homogeneidad, han sido pocas las variaciones que ha experimentado, las diferencias de mayor relevancia las encontramos durante el régimen unitario, sobre todo por la visión centralista del gobierno; cabe anotar que, se llegó a considerar como parte del Poder Legislativo al Presidente de la República.⁷⁰

He omitido del presente trabajo al *Acta Constitutiva y de Reformas* de 1847, ya que son de poco valor, por no decir irrelevantes, las modificaciones establecidas para el procedimiento legislativo. Así, las reformas que afectaron al procedimiento legislativo fueron: el artículo 14 estableció que para la aprobación de un proyecto, en cualquiera de las cámaras, era necesaria la mayoría absoluta de votos de los individuos presentes. Además, en el artículo 22 se estableció la facultad del Congreso para declarar nula toda ley de los Estados que atacara a la Constitución o las leyes generales.

Ahora bien, la supresión del Senado en la Constitución de 1857,

⁷⁰ El artículo 25 de las Bases Orgánicas de la República Mexicana establecía a la letra: *El Poder Legislativo se depositará en un Congreso dividido en dos Cámaras, una de diputados y otra de senadores, y en el Presidente de la República por lo que respecta á la sanción de las leyes.*

supuso –teóricamente– mayor fuerza –o poder– para el Legislativo (aunque habría que contrastarlo con la realidad de la época), además de modificar ampliamente el procedimiento legislativo, pues no existía cámara revisora; sin embargo, la reglamentación interna del Congreso no sufrió grandes modificaciones, en cuanto a los debates, votaciones, etcétera.

Decidí concluir el presente trabajo (en la parte constitucional) con la reforma de 1874, ya que el procedimiento legislativo aquí toma su actual estructura, con las pequeñas divergencias señaladas, el resto del procedimiento es idéntico al que tendrá en la Constitución General de 1917.

En el último apartado señalé algunas peculiaridades del reglamento interno del Congreso de 1879, en comparación con el anterior reglamento (1857), pues la regulación que hace de las iniciativas, las discusiones, la revisión de los proyectos de leyes, las votaciones y la fórmula para la expedición de las leyes –al igual que con la reforma de 1874–, no tendrá mayor evolución en el texto del (ahora) vetusto reglamento de 1934; pues éste es resultado de la evolución legislativa de todo el siglo XIX.

FUENTES DE CONSULTA

- BERLÍN VALENZUELA, Francisco (coord.), *Diccionario universal de términos parlamentarios*, 2ª ed., México, Cámara de Diputados–Miguel Ángel Porrúa, 1998, 1077 pp.
- CÁMARA DE DIPUTADOS, *Enciclopedia parlamentaria de México*, México, Miguel Ángel Porrúa–Cámara de Diputados, LVI Legislatura, 2005, serie II. Léxico y discurso parlamentario, vol. II. La argumentación parlamentaria, t. I. La argumentación parlamentaria (1982-1996), 840 pp.
- , *Los Reglamentos del Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos* (CD-ROM), México, Cámara de Diputados–Comisión de Reglamentos y Prácticas Parlamentarias, LVIII Legislatura, 2003.
- CARBONELL, Miguel (coord.), *Diccionario de derecho constitucional*, 2ª ed., México, Porrúa–UNAM, 2005, 756 pp.
- y Susana Thalía PEDROZA DE LA LLAVE, (coords.), *Elementos de técnica legislativa*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2000, serie Doctrina Jurídica, núm. 44, 272 pp.
- DIARIO DE GOBIERNO DE LA REPÚBLICA MEXICANA, t. XXXI, México, núm. 3567, 29 de marzo de 1845.
- , t. III, México, núm. 157, (jueves) 7 de enero de 1847.
- FERNÁNDEZ RUIZ, Jorge, *Poder legislativo*, México, Porrúa–UNAM, 2003, 505

pp.

- GRETEL (Grupo de Estudios de Técnica Legislativa), *La forma de las leyes. 10 estudios de técnica legislativa*, Barcelona, Bosch, 1986, 318 pp.
- LÓPEZ OLVERA, Miguel Alejandro, “El procedimiento legislativo”, *Concordancias. Estudios jurídicos y sociales*, México, año 3, núm. 5, 1998, pp. 150-173.
- MARGARITI, Antonio I., *Un caso de logrolling explícito* [documento en línea], Buenos Aires, 24-11-2005, [citado 10-IX-2006], *Economía para todos. Revista virtual interactiva*, Formato html, disponible en: <http://www.economiaparatodos.com.ar>
- MORINEAU, Marta, “Iniciativa y formación de leyes”, *Cuestiones Constitucionales*, México, núm. 5, julio-diciembre de 2001, pp. 277-304.
- OCHOA CAMPOS, Moisés (coord.), *Derecho Legislativo Mexicano*, México, Cámara de Diputados, 1973, 381 pp.
- ORTIZ ARANA, Fernando y Onosandro TREJO CERDA, *El procedimiento legislativo mexicano*, México, Sista, 2005, 265 pp.
- QUIROGA LAVIE, Humberto *et. al.*, *Derecho Parlamentario Iberoamericano*, México, Porrúa, 1987, 245 pp.
- RABASA, Emilio O., *Historia de las Constituciones mexicanas*, 3ª ed., reimp., México, UNAM-Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2004, 104 pp.
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA, *Diccionario de la lengua española*, 22ª ed., Madrid, Espasa Calpe, 2001, 2368 pp.
- SARTORI, Giovanni, *Ingeniería constitucional comparada. Una investigación de estructuras, incentivos y resultados*, trad. Roberto Reyes Mazzoni, 3ª ed., México, Fondo de Cultura Económica, 2003, 247 pp.
- TENA RAMÍREZ, Felipe, *Derecho constitucional mexicano*, 23ª ed., México, Porrúa, 1989, 651 pp.
- , *Leyes fundamentales de México. 1808-2005*, 24ª ed., México, Porrúa, 2005, 1180 pp.

PROTECCION DE DATOS PERSONALES

*Juan Carlos Cervantes Gómez

*Licenciado en Derecho por la Universidad Nacional Autónoma de México, Investigador "A" del Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias.

Introducción

El avance de la ciencia ha traído mayores niveles de bienestar social, al tiempo que ha puesto contra la pared algunos derechos fundamentales como lo es el derecho a la privacidad consagrado en el artículo 16 de la Constitución, ya que si bien la protección de datos personales ha estado presente desde hace varios años, los avances en materia de informática y genoma humano permiten obtener información sumamente precisa sobre las características de la persona y su identidad, lo que inicialmente puede traer un gran beneficio, sin embargo la ausencia de una regulación adecuada permite abusos en el uso de los datos personales que se obtienen por medios informáticos y en contrapartida no prevé que puedan practicarse pruebas de ADN para poder establecer: vínculos en materia de paternidad o bien la responsabilidad por la comisión de algún delito.

Con el avance de la tecnología y la creación de enormes bancos de datos públicos y privados un desconocido deja de serlo en cuestión de minutos lo cual implica el beneficio de la interrelación económica política y social. Un hombre con afán de desarrollo busca ser aceptado socialmente por lo que no puede quedar aislado del resto de su comunidad, debe suministrar sus datos personales a terceros con el fin de obtener créditos, servicios o bien oportunidades laborales, sin embargo esta información puede utilizarse para un fin distinto al original, lo que deja en evidencia la urgente necesidad de regular la recopilación, tratamiento, transmisión y publicación de datos personales no con el fin de entorpecer las actividades comerciales que de esto se derivan pero si establecer un equilibrio entre el derecho a la protección de datos y el desarrollo comercial.

En nuestro país la protección de los datos personales es una asignatura pendiente, ya que si bien se han presentado importantes avances a nivel local como es la Ley de Protección de Datos Personales del Estado de Colima y desde luego en materia Federal como son la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental y la Ley de Sociedades de Información Crediticia, esta legislación solo garantiza la protección de la información en poder de los órganos del Estado y las sociedades que recaban y procesan información crediticia por lo que la que se encuentra en poder de los particulares en general, hoy día no esta protegida por ordenamiento alguno garante de derechos fundamentales como son el derecho a la intimidad y a la dignidad humana.

Partiendo de las anteriores consideraciones en este trabajo se realiza un análisis de los datos personales a fin de delimitar el concepto, asimismo se analiza como su protección puede afectar el ejercicio de otros derechos. Por otra parte se aborda el tema de los mecanismos para exigir la rectificación y actualización de datos que no corresponde con la realidad y que puede causar un serio perjuicio al titular de los datos a fin de identificar mecanismos que en otros países latinoamericanos ya han sido desarrollados. Adicionalmente se realiza un breve análisis de la legislación nacional en materia de protección de datos personales a nivel constitucional, legal y también local.

Por otra parte se aborda el tema de la regulación de la aplicación de pruebas de ADN para la obtener la identidad genética de un individuo aún sin su consentimiento, lo cual desde luego constituye un dato personal de los llamados íntimos o sensibles. En este tema se ha detectado la ausencia de regulación -por lo que la jurisprudencia ha sido la encargada de tratar de resolver esta laguna jurídica- lo cual ha generado un problema social que se complica cada vez mas. La utilidad de este tipo de pruebas para determinar con gran exactitud la presunta paternidad en materia civil y una probable responsabilidad penal es inobjetable, sin embargo, en este punto nos volvemos a encontrar con el problema de la protección de datos personales frente a protección de otros derechos como el de los niños a saber la identidad de su progenitor y recibir de él recursos económicos para su manutención. Tema sobre el que los legisladores deben pronunciarse.

Finalmente el trabajo aborda las distintas propuestas legislativas que en materia de datos personales se han presentado en las últimas Legislaturas a fin de conocer su contenido y estado de avance.

I. Datos personales

La globalización es un fenómeno mediante el cual un país que pretenda desarrollarse debe estar económica y políticamente interconectado con otros, fenómeno que se traslada a los habitantes quines buscan mejorar su situación y por tanto buscan la mayor interacción posible con su comunidad y la de otros países en la cual el intercambio de datos juega un papel fundamental.

Una persona que busque ser aceptado socialmente no puede quedar aislada del resto de su comunidad, en este rubro el avance de la tecnología y la creación de enormes bancos de datos públicos y privados ha generado que un desconocido deje de serlo en cuestión de minutos, lo cual implica el beneficio de la interrelación económica política y social.

Como vemos actualmente la informática es indispensable para el desarrollo de la actividad social, hoy en día se facilita reiteradamente información personal a terceros la cual se procesa con la finalidad de utilizarla en forma más eficiente, lo cual representa un importante avance ya que mediante la utilización de las computadoras se puede procesar un enorme cúmulo de información con lo cual la atención del solicitante de algún servicio puede demorar solo minutos. Sin embargo, es importante destacar que este proceso debe realizarse con el consentimiento de la persona y solo en relación con el fin para el que le fueron requeridos los datos, es decir la solicitud de un crédito, una compra, una reservación, etc. En la mayoría de los casos la persona no autoriza que los datos que se le solicitan sean relacionados con otras fuentes de información ya que por este medio se pueden obtener informes más fidedignos de su comportamiento crediticio o de otras características sociales, lo cual desde luego representa una información sumamente personal.

No obstante de no contar con autorización para correlacionar bases de datos en nuestro país es una práctica recurrente. Esta forma de invasión a la privacidad mediante nuevas estrategias comerciales esta proliferando considerablemente.

La protección de datos personales no aparece como consecuencia del avance tecnológico, ya que ésta se tutela desde la declaración de los derechos del hombre de 1789, no obstante regímenes autoritarios en distintas épocas se encargaron de borrar este derecho fundamental, regímenes en los que las clases dominadas no tuvieron el menor derecho sobre sus propia persona por lo que su intimidad y por tanto sus datos personales no existían. Lo que el avance de la tecnología ha hecho necesario es una regulación de mayor alcance, al generar la posibilidad de una intromisión cada vez mayor en la vida privada de las personas, intromisión que debe ser regulada y limitada.

1. Definición

Una de las más concretas definiciones sobre datos personales la encontramos en el artículo 2 del Capítulo I de la Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y el Consejo,¹ que señala que: se entenderá por datos personales: *toda información sobre una persona física identificada o identificable (el «interesado»); se considerará identificable toda persona cuya identidad pueda determinarse, directa o indirectamente, en particular mediante un número de identificación o uno o varios elementos específicos, característicos de su identidad física, fisiológica, psíquica, económica, cultural o social.* En nuestro país la fracción II del artículo 3 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, define como datos personales, *la información concerniente a una persona física, identificada o identificable, entre otra, la relativa a su origen étnico o racial, o que esté referida a las características físicas, morales o emocionales, a su vida afectiva y familiar, domicilio, número telefónico, patrimonio, ideología y opiniones políticas, creencias o convicciones religiosas o filosóficas, los estados de salud físicos o mentales, las preferencias sexuales, u otras análogas que afecten su intimidad*

Por otra parte de acuerdo con Carlos Paladella, existen diversas definiciones de datos personales que engloban contenidos que si bien no coinciden con exactitud, si hacen alusión a que se trata de información que reviste características identificatorias de las personas o que puede ser imputable a ellas los cuales pueden clasificarse en dos ramas: los datos personales íntimos y los datos personales de alcance público.

Entre los denominados datos íntimos se encuentran: la afinidad política, las creencias religiosas, episodios de naturaleza especial (violaciones, vejaciones, etc.), enfermedades padecidas, tratamientos psicológicos y preferencias y comportamientos sexuales. Datos que revisten características específicas que los hacen merecedores de una mayor protección. Se trata de información relativa al fuero interno de las personas, es decir, que identifica los sentimientos, la personalidad, las creencias y pensamientos de orden privado de las personas. Se trata de partes del ser que se revelan exclusivamente de forma particular e individual, y rara vez son objeto de tratamiento público. Este tipo de datos también se denominan datos sensibles y su contenido se refiere a “cuestiones privadas cuyo conocimiento general puede ser generador

¹ Directiva 95/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de octubre de 1995, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos. Diario Oficial de la Unión Europea de 23 de Noviembre de 1995, n° 281, serie L.

de perjuicios”.² Esta información, debe ser protegida para evitar su publicidad, con excepción de que existan actividades claras de la persona que determine que las cuestiones no son “sensibles” para ella o que ella misma se encargue de hacerlo público.

Por otra parte entre los datos personales de alcance público se encuentran el nombre y apellidos, domicilio, filiación, número de teléfono, patrimonio, créditos obtenidos. Es información sensible que circula en diversas formas y consta en numerosos registros (públicos y privados, en papel y cada vez más en medios electrónicos).³ Con respecto a este tipo de datos Juan José Ríos, comenta que no pertenece a la intimidad lo que se contiene en archivos y registros públicos, puesto que de hecho ya ha trascendido, y consecuentemente puede ser conocido. Sin embargo, el hecho de que legislación de diversos países establezca límites al acceso de dichos archivos y su difusión implica el reconocimiento de que no todo lo que contienen los archivos públicos es difundible, sin tratarse necesariamente de información de carácter íntima.⁴ Como puede observarse estos datos son referencias que permiten identificar o situar a las personas individuales, razón por la que la ley debe buscar proteger a la persona contra el uso indebido de esta información, al mismo tiempo que deben ordenar su tratamiento.

Los avances tecnológicos en materia de tratamiento de datos permiten recoger gran cantidad de información, almacenarla y disponer de ella directamente o bien cederla, venderla, o publicarla sin prácticamente ningún límite debido a que no existe legislación que regule exhaustivamente esta actividad.

Por otra parte debe señalarse que existe discrepancia en la doctrina acerca de si la protección de datos es un concepto autónomo o es solo una derivación del derecho a la intimidad que de acuerdo con Juan José Ríos, incluye la facultad de vedar la obtención y utilización de información personal,⁵ que es un concepto semejante al adoptado por la Red Iberoamericana de Protección de Datos personales que en la declaración de México, señala que el derecho a la protección de datos atribuye a la persona un poder de disposición y control sobre los datos que le concierne, partiendo del reconocimiento de que estos van a ser objeto de tratamiento por responsables públicos y privados y que dicho

² Perini, Alicia Hábeas Data, Derecho a la intimidad. Editorial Universitaria. Buenos Aires. Pág.24.

³ Paladella Salord, Carlos. Datos Personales contenidos en Bases de Datos y Registros Electrónicos. Revista Electrónica de Derecho Informático - Número 7 Febrero de 1999.

⁴ Ríos Estavillo, Juan José. Libertad Informática y su relación con el derecho a la información. Derecho a la Información y Derechos Humanos. UNAM. México. 2000. Pág. 198

⁵ Ibidem. Pág. 195

tratamiento impone a los responsables una obligación positiva al objeto de que se lleve a cabo con respeto al sistema de garantías propio de este derecho fundamental. Además de que le reconoce una naturaleza autónoma distinta al derecho a la intimidad que de acuerdo con este documento se caracteriza como el derecho a ser dejado solo y evitar injerencias en la vida privada.⁶

2. La protección de datos personales en contraposición a otros derechos.

Distintos grupos de interés han manifestado que la protección de datos es una barrera para el ejercicio de otras garantías constitucionales como son la libertad de información, la transparencia y acceso a la información del Estado.

Las autoridades actúan por delegación y están obligadas a rendir cuentas de su administración, por lo que cualquier limitación al acceso a la información pública debe ser eliminada como son los procedimientos engorrosos y las prohibiciones sin fundamento, ya que los datos públicos deben estar permanentemente al alcance de los ciudadanos a fin de generar un control social sobre la administración. Estos controles tienen como fin garantizar que la actuación de los funcionarios públicos sea la más conveniente para los intereses del Estado, lo cual puede traducirse en un interés político, basado en la supuesta necesidad de dar respuestas a los electores sobre la actuación del gobierno. Por otra parte los particulares también pueden solicitar información que se encuentre en poder de las autoridades a fin de contar con datos acerca de un área económica o política para estar en condiciones de tomar buenas decisiones y así beneficiar a la colectividad. El Estado en muchas ocasiones está obligado a recavar datos para conocer con certeza las condiciones de determinado sector ejemplo de esto es la información estadística y geográfica recabada por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.

Como puede observarse el acceso a la información de Estado es determinante para asegurar su buen funcionamiento. No obstante lo anterior, debe tomarse en cuenta que gran parte de la información que está en poder del Estado es información de los particulares que fue otorgada para fines diversos, sin que esto implique la autorización de su publicación, difusión o intercambio. Razón por la cual un límite a la transparencia, lo constituye el derecho de los particulares a la protección de los datos personales que proporciona a las

⁶ Declaración de México de la Red Iberoamericana de Protección de Datos. Suscrita en el marco del IV Encuentro Iberoamericano de Protección de datos personales. Huixquilucan (Estado de México), 4 de noviembre de 2005

autoridades. Por lo que es necesario alcanzar un punto de equilibrio entre la protección de los datos personales y el acceso a la información pública.

Para otros sectores la desmedida búsqueda de información tiene una justificación económica y se sustenta en “darle a cada uno el producto que necesita”. Sin embargo estas justificaciones no son suficientes para restringir el derecho a la protección de los datos personales, ya que estos solo pueden emplearse para el comercio con autorización expresa del titular. Si bien la protección de datos no debe impedir el aprovechamiento de la información, esta debe darse en forma correcta.

Una de las razones que se argumentaron para rechazar la minuta de Ley de Protección de Datos Personales en la Cámara de Diputados, fue “el elevado costo que la propuestas generaría para la economía, en particular para las empresas y entidades públicas con necesidades de información, además de que su efecto principal sería detener el flujo de datos personales, afectando innecesariamente importantes actividades económicas”,⁷ el mismo dictamen señala que si bien la propuesta busca fundamentalmente proteger la privacidad de las personas, olvida las razones por las que éstas pueden beneficiarse de compartir información personal.

Si bien, es cierto que el flujo de datos es necesario para generar distintas actividades económicas, también lo es que se ha caído en excesos por lo que se requiere urgentemente de una regulación garante de los datos personales que los particulares hacen del conocimiento de otros particulares. En esta materia es necesario alcanzar el equilibrio entre la protección de datos y el flujo de información de interés comercial.

Finalmente debemos señalar que en contraposición a la protección de datos personales, concretamente de la información genética que se encuentra entre la información sensible de una persona, encontramos el derecho los menores de conocer a su progenitor y recibir de él los gastos de manutención, este es un debate que recientemente se ha incorporado, sin embargo a dado lugar a un gran número de interpretaciones misma que analizaremos más adelante, en este mismo rubro encontramos a las pruebas genéticas para establecer la responsabilidad penal de una persona.

3. Rectificación

Cuando los datos personales de un individuo sean incorrectos o esten

⁷ Dictamen de La Comisión de gobernación, en sentido negativo de la Minuta con proyecto de decreto por el que se expide la Ley Federal de Protección de Datos Personales. Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados del 14 de diciembre de 2005.

incompletos y con esto se puede provocar una lesión o agravio a sus derechos es necesario contar con un instrumento jurídico que permita primero tener acceso a esa información para poder verificar su contenido y segundo dotar de medios para exigir su rectificación o actualización.

En los hechos actualmente resulta sumamente difícil el resistirse a aportar datos personales, ya que esto generaría un impedimento para tener acceso a oportunidades laborales, créditos o algunos otros servicios para los que es necesario que el prestador cuente con un mínimo de datos del solicitante. Por lo anterior es necesario establecer como un deber de quien recabe y procese estos datos, permitir el acceso a sus archivos o bases de datos al titular de la información para poder conocerla y en su caso solicitar su actualización o corrección. La negativa al acceso debe generar responsabilidad y mas aún cuando además de esto hubiere inexactitud en los datos que puede ocasionara algún perjuicio.

En nuestro país la rectificación de datos solo puede solicitarse cuando se trata de información registrada en bases de datos públicas o de materia crediticia, lo que es sumamente desventajoso, ya que debe tenerse en cuenta que existe un importante número de bases de datos privadas que concentran información personal a las que no se tiene acceso, mismas que pueden contener información inexacta que pueden causar un perjuicio a la persona registrada.

4. Actualización

En la actualidad se esta generado una pugna para definir la información que puede comunicarse y aquello que puede afectar privilegios personales, información entre la que se encuentran los historiales crediticios o los registros de antecedentes penales. Es decir el derecho a la intimidad en contraposición a la libertad informática, la cual de acuerdo con Oscar Puccinelli es aquella protección del principio valor libertad que se cristaliza en el derecho de colectar toda la información cuyo conocimiento o registro no esté legalmente prohibido.⁸

Tomando en cuenta los impresionantes avances tecnológicos en materia de manejo de información, distintos países se ocuparon en la década de los 70 de crear los primeros instrumentos que protegieron a las personas del mal uso de su información con apoyos informáticos. A través de disposiciones constitucionales se estableció que todas las personas tienen derecho a su

⁸ Citado por Juan José Ríos, en libertad Informática y su relación con el derecho a la información. Derecho a la Información y Derechos Humanos. UNAM. México. 2000. Pág.204.

intimidad personal y familiar y a su buen nombre por lo que el Estado debe no solo respetarlos sino hacerlos respetar. De lo anterior se deriva el derecho de las personas a conocer, actualizar y rectificar la información que se haya recogido sobre ellas en bancos de datos y archivos de entidades públicas y privadas.⁹

Gran parte de las regulaciones actuales en materia de protección de datos recogen principios como el de la exactitud y actualización de la información, de forma que los datos reflejen con veracidad la situación real del titular, y derechos de los individuos como el de rectificación y cancelación en el caso de que los datos sean inexactos, o cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad para la cual hubieran sido registrados.

En resumen la conservación de los datos sensibles como pueden ser los antecedentes penales o los historiales crediticios debe estar limitado en el tiempo es decir solo debe ser conservados hasta que sean alcanzados los fines perseguidos.

a. El derecho al olvido

El Convenio 108 del Consejo de Europa, del 28 de enero de 1981, para la protección de las personas con respecto al tratamiento automatizado de datos de carácter personal, establece una serie de principios básicos destinados a la protección de datos de tal naturaleza, entre los que se encuentra el principio de Derecho al olvido. Sobre este Principio Juan Armangue, señala que los datos deben desaparecer una vez realizadas las actividades para las cuales fueron específicamente solicitados.¹⁰

En otras legislaciones también se le conoce como la actualización de datos la cual se refiere: “tanto a la finalidad, a la producción de nuevos acontecimientos y/o al olvido de los mismos por el tiempo transcurrido o por las circunstancias del caso.”¹¹ Proporcionar datos sin aclarar las fechas, circunstancias, y pormenores significa dar una versión parcial e inexacta de la verdad, no obstante que estos sean ciertos, ejemplo de esto informar antecedentes penales prescritos o una condena referida a un hecho que ya no se considera ilegal. Esta información pierde utilidad en el momento que la sociedad determinó que la legislación en cuestión no se aplique más; por el contrario, deberían rectificarse esas bases de datos y eliminarse todo registro referido a ellos.

⁹ Ríos Estavillo, Juan José. Op Cit. Pág. 205-206.

¹⁰ Armangue, Juan F. Derecho a la Información, hábeas data e Internet. Ediciones La Roca. Buenos Aires 2002. Pág. 380.

¹¹ Perini, Alicia Hábeas Data, Derecho a la intimidad. Editorial universitaria. Buenos Aires. Pág.21.

Ley Orgánica de Protección Datos de España en el inciso 5º del artículo 4º de la Ley Orgánica de Protección de Datos, dispone:

“Los datos de carácter personal serán cancelados cuando hayan dejado de ser necesarios o pertinentes para la finalidad para la cual hubieran sido recabados o registrados. No serán conservados en forma que permita la identificación del interesado durante un período superior al necesario para los fines en base a los cuales hubieran sido recabados o registrados.

Por otra parte en forma más específica con respecto a la prestación de servicios de información sobre la solvencia patrimonial de crédito el artículo 29 en su apartado 4º señala que:

“Sólo se podrán registrar y ceder los datos de carácter personal que sean determinantes para enjuiciar la solvencia económica de los interesados y que no se refieran, cuando sean adversos, a más de seis años, siempre que respondan con veracidad a la situación actual de aquellos.”

Con respecto a esto Gabriel Freixas, señala que: El tratamiento de los datos facilitados por los acreedores no necesitan, obviamente, el consentimiento del interesado. Por ello, el apartado 4º del artículo 29 prevé dos garantías que utilicen los efectos negativos de esta información: que sólo se puedan registrar y ceder datos que sean determinantes para enjuiciar la solvencia económica de los interesados y que no se refieran, cuando sean adversos, a más de 6 años, siempre que respondan a una situación de veracidad.¹²

b. Datos crediticios.

Con la expedición de la Ley para Regular las Sociedades de Información Crediticia publicada el 15 de enero de 2002 se dieron los primeros pasos para regular el intercambio de información crediticia entre entidades financieras. Posteriormente mediante una reforma del 23 de enero de 2004 fue incorporado a nuestra legislación el principio de derecho al olvido en el texto del artículo 23 de esta Ley, con que se estableció la obligación de las sociedades de eliminar la información en un lapso de siete años (84 meses).

En el dictamen del Senado de la Republica, publicado el 25 de noviembre de 2003, se establecía que: En cuanto al texto del artículo 23 de

¹² Freixas Gutiérrez, Gabriel. La protección de los datos de carácter personal en el Derecho Español. Editorial Bosch. Barcelona 2001. Pág. 269.

la ley, presentado en la iniciativa del Sen. Buganza Salmerón para reducir el tiempo de conservación de la información crediticia de los deudores de 84 a 60 meses (de 7 a 5 años), las Comisiones Unidas de Hacienda y Crédito Público; de Estudios Legislativos; y de Estudios Legislativos, consideraron que era conveniente asumir el concepto “Derecho al Olvido”, que cualquier deudor del sistema financiero puede reclamar, cuando los hechos motivo de incumplimiento quedan muy atrás en el tiempo, pero que las disposiciones legales respecto a la información crediticia obligan a conservar. Las comisiones tomaron en cuenta que el problema que enfrentaba un importante grupo de deudores, producto de la crisis de 1995, estribaba en que sus reportes permanecía información negativa de su desempeño crediticio 8 años después. Debido a que en la ley vigente, en el citado artículo 23 se establece que el plazo de 7 años comienza a correr hasta que el crédito es cerrado. Bajo esta hipótesis, es factible que un incumplimiento, por ejemplo, un crédito hipotecario a 20 años, de varias mensualidades en 1995, continúe apareciendo en el historial crediticio de un deudor, quien, superado ese bache, continúa cumpliendo regularmente, dado que éste sería saldado y cerrado hasta 2015, año a partir del cual comenzaría a correr el plazo. Por esta razón, las comisiones dictaminadoras consideraron que el ejercicio efectivo del mencionado “Derecho al Olvido” implica que únicamente se conserve la información crediticia (positiva y negativa) que tenga cuando más 7 años de haberse generado.

5. Habeas Data

La locución latina “habeas corpus” identifica a la institución por la cual se trata de determinar la situación de una persona en lo relativo a su libertad personal o ambulatoria, de esta locución se desprende la de “habeas data” que no está referido a una situación relacionada con lo corporal o ambulatorio como la libertad personal, sino que alude al interés de las personas de conocer en forma directa la registración de los hechos, es decir, el “dato” o la “información”. De ahí la posibilidad de ordenar la remisión de los registros o archivos de datos para constatar la autenticidad o corrección de lo expresado.¹³

La acción de Habeas Data es una modalidad de amparo prevista en distintos países iberoamericanos que permite a toda persona interesada tener acceso al conocimiento de los datos que consten en registros de datos ya sea públicos o privados y solicitar su eliminación, rectificación o actualización en caso de no coincidir con la realidad o provocar discriminación.

¹³ Perini, Alicia. Op cit. Pág.23.

Fue en la Constitución Brasileña donde por primera vez se incluyó la figura del Habeas Data,¹⁴ posteriormente diversos países latinoamericanos como Argentina, Paraguay, Perú, Colombia y Ecuador adoptaron esta institución la cual garantiza la protección a la dignidad humana y el derecho a la intimidad. En estos países la figura esta prevista como una garantía constitucional que se tutela jurisdiccionalmente.

Esta institución constituye uno de los más eficaces mecanismos para lograr el acceso a la información que pueda encontrarse en manos de una entidad encargada de recabar datos personales para comercializarlos o para hacer uso de ellos con fines mercantiles o de estudio y exigir su rectificación o actualización en caso de detectar que estos no corresponden con la realidad y pueda causar un perjuicio a su titular.

II. Regulación de la protección de datos personales

1. Constitucional

Desde la expedición de la Constitución de 1857, la inviolabilidad de la información personal ha estado garantizada a nivel constitucional. El artículo 16 de esa Constitución disponía: “Nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles o posesiones, sino en virtud de mandamiento escrito de la autoridad competente que funde y motive la causa legal del procedimiento”, texto que pasó íntegro al artículo 16 de la Constitución de 1917 y al cual posteriormente en 1983 se incorporó un párrafo en el que se dispuso que: “la correspondencia que bajo cubierta circule por las estafetas estará libre de todo riesgo y su violación será penada por la ley” a fin de garantizar la inviolabilidad de las comunicaciones vía postal y desde luego la protección de la información que era enviada por este medio, más tarde en 1996 como consecuencia del avance tecnológico en materia de telecomunicaciones y de la posibilidad de intervenir estas señales -lo cual era cada vez más recurrente- en el décimo párrafo se incluyeron disposiciones para salvaguardar la inviolabilidad y privacidad de las comunicaciones privadas.

Como puede observarse el apoderamiento de la información de los demás no es un fenómeno nuevo ni carente de regulación, sin embargo el acelerado avance de la tecnología en materia de procesamiento de datos y

¹⁴ Artículo 5 LXXII que dispone que: Se concederá “habeas data”: a) para asegurar el conocimiento de informaciones relativas a la persona del impetrante que consten en registros o bancos de datos de entidades gubernamentales o de carácter público; b) para la rectificación de datos, cuando no se prefiera hacerlo por procedimiento secreto, judicial o administrativo;

el capitalismo salvaje han sido la causa que generados nuevas formas para obtener sin el consentimiento de la persona, información privada o bien usarla la que se obtuvo con su consentimiento para un fin distinto al originalmente acordado, lo cual puede producir serias molestias y más aún daños a las personas al colocarla en una posición desventajosa con respecto al que posea información sensible, situación que atenta contra la libertad de la persona que es uno de los máximos valores que protege la Constitución.

En el caso de la información que se otorga en forma voluntaria la protección constitucional tiene su principal antecedente en el pensamiento ilustrado del siglo XVIII, plasmado en el artículo 4° la Declaración de los Derechos del Hombre y el Ciudadano, inspirado en el pensamiento de John Locke quien señaló que: “la razón natural enseña a todos los hombres, si quieren consultarla, que siendo todos iguales e independientes, nadie debe perjudicar a otro en su vida, en su libertad, en su bien”, pensamiento que se incluye en el sistema constitucional mexicano y que actualmente se encuentra en el artículo 5° de la Constitución, del cual se desprende la tutela del buen uso de la información voluntariamente otorgada de un particular a otro, ya que dispone la obligación del Estado de no permitir que se lleve a cabo ningún acto que tenga por objeto menoscabar la libertad de la persona, como puede ser el hacer pública información personal que pueda lesionar sus intereses.

La Constitución ordena a los órganos del Estado proteger a todo individuo de actos que pueden vulnerar su libertad, como sería el caso del apoderamiento de la información personal sin su autorización, en virtud de que mediante la obtención de esta se puede tener una visión sumamente amplia de la persona es decir de sus preferencias, situación patrimonial, opiniones políticas, datos familiares y de su salud por citar algunos ejemplos, información que puede lesionar su reputación o colocarlo en un estado de discriminación frente a los demás

No obstante que la base constitucional para garantizar la protección de los datos personales existe, la regulación secundaria es deficiente toda vez que solo se regula y protege la información que el Estado obtiene de los particulares y no se establecen normas que regulen la obtención de información por parte de particulares y que garanticen su confidencialidad y buen uso, a diferencia de otros países en la que este tipo de normas proviene de la década pasada.

Por otra parte en contra partida al derecho que tiene el individuo para que el Estado garantice la confidencialidad de su información personal existe información que puede constituir un factor determinante en la resolución de un proceso jurisdiccional y que sin embargo no puede obtenerse sin el consentimiento de la persona como es la información genética, que

representa un elemento de la persona sumamente sensible pero constituyen un mecanismo inequívoco para determinar alguna responsabilidad penal y en materia civil el reconocimiento de paternidad.

Con fundamento en el texto del artículo 16 constitucional nadie puede ser obligado a practicarse una prueba que permita identificar su código genético, no obstante el precepto constitucional posibilita a que por una causa de interés superior se haga una excepción a este impedimento, lo que ha suscitado a nivel doctrinal una importante polémica.

2. Legal

Existen distintos ordenamientos legales que regulan la obtención y protección de datos personales principalmente en el ámbito público como es el caso de la Ley del Instituto Nacional de Geografía e Informática y la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública y en el ámbito de instituciones privadas la Ley de Sociedades de Información Crediticia.

Si bien la Ley de Transparencia establece la protección de datos personales esta solo se ocupa de la información en posesión de los órganos del Estado excluyendo la información contenida en bancos de datos de particulares a los que en la mayoría de los casos no se tiene acceso, -salvo el buró de crédito regulado por la Ley de Sociedades de Información Crediticia-. Asimismo la Ley del INEGI solo protege la información que recaba el Instituto. En lo concerniente a la reparación del daño derivado de la publicación de información personal sin consentimiento, la legislación civil establece la figura del daño moral en el artículo 1916 del Código Civil Federal, el cual define como “la afectación que una persona sufre en sus sentimientos, afectos, creencias, decoro, honor, reputación, vida privada, configuración y aspecto físicos, o bien en la consideración que de sí misma tienen los demás.” que de acuerdo con este mismo precepto se presume cuando se vulnera o menoscaba ilegítimamente la libertad o la integridad física o psíquica de las personas.

Este marco normativo encargado de garantizar la protección de datos es insuficiente debido entre otros factores a fenómenos como la “globalización” en el que un individuo es inducido a tener mayor interrelación con su comunidad en la que las operaciones comerciales juegan un papel determinante -por consiguiente la formación de un historial crediticio es fundamental- y el enorme avance en materia procesamiento y difusión de información, la cual en muchas ocasiones ha sido obtenida sin el consentimiento de la persona o para fines distintos a su difusión.

Como puede observarse a nivel legal la tutela de la información

personal por parte del Estado requiere de desarrollos legislativos acordes con la problemática social y los avances tecnológicos en la materia.

a. Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental

No obstante que el fin de esta Ley es garantizar el acceso a los particulares a la información en posesión de los órganos del Estado, como ya ha sido comentado, es una norma determinante en materia de protección de datos personales debido a que en los archivos públicos se encuentra una gran cantidad de información que constituyen datos personales aportados por los particulares mismos que requieren de protección. Sin embargo la protección de la información que esta Ley prevé va más allá de los datos personales toda vez que existe información que puede corresponder a personas públicas o privadas, morales o físicas o al Estado, las cuales en ocasiones es conveniente mantenerse en secreto debido a que su publicación puede traducirse en un perjuicio irreparable de alguna de éstas, entre estos tipos encontramos la información considerada reservada y la información confidencial.

La Ley restringe el acceso a la información en dos supuestos, cuando se trata de información confidencial y cuando se trata de información gubernamental reservada, supuesto que nos permitimos analizar.

La información confidencial esta prevista en el artículo 18 de esta Ley que determina que se considera como información confidencial: I La entregada con tal carácter por los particulares a los sujetos obligados, de conformidad con lo establecido en el artículo 19, y II Los datos personales que requieran el consentimiento de los individuos para su difusión, distribución o comercialización en los términos de esta Ley. En este mismo artículo se señala que no se considerará confidencial la información que se halle en los registros públicos o en fuentes de acceso público.

Como puede observarse prácticamente toda la información que se recaba de los particulares por parte del Estado es protegida por esta regulación.

Por otra parte la información gubernamental reservada, es la información no referida a las personas en sí, sino a los requerimientos del propio Estado como persona colectiva, cuya publicación puede ir en contra del interés público. Concretamente, cuestiones de defensa nacional, seguridad nacional, judiciales (en un proceso que se investiga) que están sujetas a restricciones legales.

En los casos en que un interés superior como lo es el del Estado pueda ser vulnerado puede darse una excepción al deber de informar. La

Constitución establece este tipo de excepciones que pueden equipararse a la expropiación, figura en la que el derecho de propiedad de un particular se ve limitado por la el interés público. Es el caso que de acuerdo con el artículo 13 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental la Información reservada puede clasificarse como aquella cuya difusión pueda:

- I. Comprometer la seguridad nacional, la seguridad pública o la defensa nacional;
- II. Menoscabar la conducción de las negociaciones o bien, de las relaciones internacionales, incluida aquella información que otros estados u organismos internacionales entreguen con carácter de confidencial al Estado Mexicano;
- III. Dañar la estabilidad financiera, económica o monetaria del país;
- IV. Poner en riesgo la vida, la seguridad o la salud de cualquier persona, o
- V. Causar un serio perjuicio a las actividades de verificación del cumplimiento de las leyes, prevención o persecución de los delitos, la impartición de la justicia, la recaudación de las contribuciones, las operaciones de control migratorio, las estrategias procesales en procesos judiciales o administrativos mientras las resoluciones no causen estado.

Asimismo el artículo 14 de la misma Ley señala que también se considerará como información reservada la que por disposición expresa de una Ley sea considerada confidencial, es decir que se da una doble prohibición para hacer públicos este tipo de datos, ya que la información denominada confidencial por esta y otras leyes también se le da la categoría de reservada imprimiendo una doble prohibición para hacerlos públicos.

En relación con la excepción prevista en el artículo 18 con respecto a la información que se halle en los registros públicos o en fuentes de acceso público se ve limitada por lo dispuesto en el artículo 14, ya mencionado que dispone que “tendrá el carácter de información reservada “...La que por disposición expresa de una Ley sea considerada confidencial, reservada.” Un ejemplo de esta limitación lo encontramos en Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática que cuenta con fuentes que por su naturaleza son de acceso público, pero que sin embargo no puede proporcionar la información que su Ley califica como confidencial no obstante sea parte de registro público. Concretamente es el caso del artículo 38 de la Ley del INEGI que prevé limitaciones al Instituto con respecto a la información que puede hacer pública a los usuarios las cuales consisten en: El impedimento para divulgar

la información estadística que se refiera a datos relacionados con menos de tres unidades de observación. Este mismo artículo autoriza al Instituto a divulgar la información estadística que proporcionen los particulares o que provengan de registros administrativos o civiles, siempre y cuando se preserve el anonimato de los informantes y se tome en cuenta los principios de confidencialidad y reserva.

3. Local

La legislación en materia de protección de datos personales ha tenido un mayor desarrollo a nivel local en especial en el estado de Colima en el que el 21 de junio de 2003 se expidió la Ley de Protección de Datos Personales, que de acuerdo con su artículo 1º tiene por objeto reglamentar la fracción VI del artículo 1º de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Colima, a fin de proteger y garantizar los derechos de protección de los datos de carácter personal, como uno de los derechos humanos fundamentales.

Esta Ley establece la figura del Habeas Data –no obstante esta se ejerce a través del órgano de control dispuesto por la Ley y no por el Poder Judicial– así como los siguientes derechos a las personas físicas o morales cuyos datos de carácter personal sean integrados a un archivo.

- Solicitar y obtener gratuitamente información de sus datos de carácter personal y del origen de esos datos;
- No verse sometidas a decisiones con efectos jurídicos o que le afecte, que se hayan basado exclusivamente en datos de carácter personal destinados a evaluar determinados aspectos de su personalidad;
- Impugnar actos administrativos o decisiones privadas que solamente deriven de valoraciones de sus características y personalidad obtenidas de datos de carácter personal, en cuyo caso tendrán derecho de obtener información sobre los criterios de valoración usados. Con respecto a esto se adiciona que la valoración del comportamiento de un individuo basada en el tratamiento de datos de carácter personal, sólo tendrá valor probatorio a petición del interesado;
- Solicitar y que se realicen gratuitamente las rectificaciones o cancelaciones de los datos de carácter personal que le correspondan y que no se apeguen a la Ley o que resulten inexactos incompletos.
- Recibir una indemnización proporcional al daño o lesión ocasionada en sus bienes o derechos; y
- Conocer gratuitamente el contenido del Registro de Protección de

Datos un máximo de dos veces por año.¹⁵

Con la expedición de esta ley el estado de Colima se convierte en la primera entidad en regular esta materia

III. Regulación de pruebas de para obtener información genética

Mediante pruebas de ADN (Ácido Desoxirribonucleico) puede establecer la identificación genética de un individuo, es decir, la culpabilidad o inocencia de una determinada persona en actos criminales, o el diagnóstico de paternidad en casos civiles.¹⁶ Estas pruebas pueden determinar con un alto grado de exactitud la identidad genética de un individuo, dejando al criterio de los juzgadores la decisión final sobre la posible vinculación.¹⁷

No obstante las ventajas que representa, nuestra legislación no prevé la obligatoriedad de someterse a este tipo de pruebas por el contrario existen tesis jurisprudenciales que determinan que la admisión de la prueba pericial para determinar el ADN constituye, por sí misma, una afectación directa e inmediata a los derechos sustantivos de quien queda sujeto al trámite del desahogo de esta prueba, ya que queda obligado a someterse a los exámenes de laboratorio que sean necesarios para desahogarla, los cuales constan por lo menos de la toma de una muestras de sangre, por lo que no se considera como una afectación meramente adjetiva o procesal, en virtud de que se trata de una orden que no solamente se circunscribe a los derechos procesales del afectado, sino que trasciende de éstos, afectando sus derechos sustantivos, como lo es el respeto a la integridad física y a la libertad para resolver si se somete o no a la práctica de los estudios referidos afectación que no podrá ser resarcida aun cuando se obtenga sentencia favorable en el juicio; por lo que el Tribunal Federal resolvió que la resolución reclamada debía considerarse como de imposible reparación.¹⁸ No obstante este es el criterio preponderante

¹⁵ Artículo 7 de la Ley de Protección de Datos Personales del Estado de Colima.

¹⁶ Ghersi Carlos, prueba de ADN, Genoma. Editorial Universidad. Buenos Aires. Pág. 23.

¹⁷ Artículo 288 del Código de procedimientos Penales. Los tribunales apreciarán los dictámenes periciales, aun los de los peritos científicos, según las circunstancias del caso. Artículo 211 del Código de procedimientos civiles.- El valor de la prueba pericial quedará a la prudente apreciación del tribunal.

¹⁸ Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, XV, Abril de 2002, Página: 1319, Tesis: XXII.2o.13 C, Tesis Aislada, Materia: Civil. Novena Época, Instancia: Tribunales Colegiados de Circuito, Fuente: Prueba pericial en química para determinar el ADN. Su admisión afecta los

existen tesis que abren la posibilidad de practicar estas pruebas aún en contra de la voluntad del procesado.

1. En materia penal

En materia penal resulta evidente la utilidad de la información que se deriva de este tipo de pruebas ya que actualmente con los avances tecnológicos es posible relacionar el material genético que se ha encontrado en el lugar donde se ha cometido un ilícito con un sujeto determinado, información que puede ser determinante en el establecimiento de responsabilidades penales.

No obstante como ya lo hemos comentado nuestra legislación no prevé la obligatoriedad de estas pruebas, por lo que si el sujeto no otorga su consentimiento no es posible practicar estas. El Código de Procedimientos Penales (CPP) no establece la posibilidad de practicar pruebas periciales en contra de la voluntad del presunto responsable de un delito que permitan identificar su código genético, no obstante el artículo 206, señala que “Se admitirá como prueba en los términos del artículo 20 fracción V de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, todo aquello que se ofrezca como tal, siempre que pueda ser conducente, y no vaya contra el derecho, a juicio del juez o tribunal. Cuando la autoridad judicial lo estime necesario, podrá por algún otro medio de prueba, establecer su autenticidad. En el título sexto de CPP de la prueba no se prevé la obligatoriedad de este tipo de pruebas.

En este caso nos encontramos nuevamente frente a un conflicto de intereses entre el derecho a la protección de los datos íntimos de un individuo y el derecho de los terceros que fueron afectados mediante la comisión de un delito y mas aún de la sociedad en su conjunto, razón por la cual es necesario establecer en la ley penal si es o no posible obligar a este tipo de pruebas.

2. En materia civil

El problema del reconocimiento de la paternidad en los últimos años ha cobrado mayor importancia lo cual ha traído como consecuencia graves problemas sociales y la falta de oportunidades para los hijos cuya manutención recae únicamente en la madre.

Con respecto a esta problemática la Legislación Civil establece en el artículo 360 del Código Civil Federal, la posibilidad de reconocer hijos derechos sustantivos del quejoso.

fuera del matrimonio aún mediante sentencia judicial, asimismo el artículo 382 autoriza la investigación de la paternidad de los hijos nacidos fuera de matrimonio, “Cuando el hijo tenga a su favor un principio de prueba contra el pretendido padre”, con lo cual puede obtenerse el reconocimiento de hijo de acuerdo con el artículo 389, lo que atribuirá a este los siguientes derechos: I. A llevar el apellido paterno de sus progenitores, o ambos apellidos del que lo reconozca; II. A ser alimentado por las personas que lo reconozcan; III. A percibir la porción hereditaria y los alimentos que fije la Ley.

Sin embargo, como ya se ha mencionado la legislación procesal civil no establece la obligatoriedad de las pruebas genéticas que pueden contribuir determinadamente en la resolución de esta controversia.

La falta de regulación ha generado distintas tesis jurisprudenciales sobre el particular algunas en el sentido de determinar la obligatoriedad de la prueba pericial en genética en virtud de considerarla un elemento de convicción idóneo para demostrar la paternidad en los juicios donde se reclama el reconocimiento de un menor, por lo que se establece que no es un requisito para su desahogo la anuencia del demandado, (ya que la ley no lo prevé, según se desprende de los artículos 351 al 359 del Código de Procedimientos Civiles del Estado de Jalisco, que rigen la prueba pericial;) se argumenta que de estimarse lo contrario no se podría verificar dicha probanza y, consiguientemente, se impediría al menor justificar su acción, lo que se traduciría en privarlo de llevar el apellido de su progenitor, ser alimentado por éste, a percibir la porción hereditaria, etcétera.¹⁹

Por otra parte otra tesis señala que tratándose de la investigación para determinar el desconocimiento o reconocimiento de paternidad, debe prevalecer, el conocimiento o averiguación dirigida a saber quién es el progenitor que se deriva del supremo derecho del menor a obtener, entre otros, su identidad y filiación, alimentos, casa, educación, vestido, atención médica, etcétera, así como la obligación común de ambos padres de proporcionar los medios económicos y condiciones de vida necesarios para el pleno y armonioso desarrollo intelectual y físico de un menor por encima del derecho a la intimidad o privacidad.²⁰ Si bien es cierto que la protección a la

¹⁹ Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta. XVIII, Agosto de 2003. Página: Novena Época. 1806. Tesis: III.5o.C.48 C. Tesis Aislada. Materia(s): Civil. Prueba pericial en genética. Para su desahogo no se requiere el consentimiento del demandado. Quinto tribunal colegiado en materia civil del tercer circuito

²⁰ Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta Tomo: XXII, Noviembre de 2005 Tesis: II.2o.C.501 C Página: 911 Materia: Civil Tesis aislada Segundo Tribunal Colegiado en Materia Civil del Segundo Circuito. Novena Época Instancia: Tribunales Colegiados de Circuito Fuente. Pericial en genética. Su desahogo es preponderante en un juicio de desconocimiento o recono-

intimidad se puede verse afectada con el desahogo de la prueba genética, cuya idónea científica y biológicamente para demostrar la relación paterno filial es incuestionable, esta implica la práctica de estudios químicos y exámenes de laboratorio traducidos en la toma de muestras de tejidos con las que pueden obtenerse información sobre otras características genéticas, como diversos aspectos patológicos o de conducta que nada tengan que ver con la paternidad que se busca establecer, por lo que la propia tesis establece que es necesario que para preservar el derecho a la intimidad que el desahogo de dicha probanza se debe limitar mediante niveles de control y acceso a esa información confidencial, es decir, que el juzgador ha de velar porque en la práctica dicha pericial se lleve a cabo con las medidas de discreción, de reserva y sanitarias para salvaguardar el estado de salud de los progenitores y del propio menor. Por lo que señala que la información que se obtenga de dicho procedimiento científico debe ser concreta y objetiva, y se debe utilizar para resolver el asunto para el cual fue solicitada la prueba.

No obstante el criterio señalado por el Tribunal de Circuito, la primera sala de la Suprema Corte ha generado una tesis que imprime una nueva interpretación a la protección del derecho a la intimidad, ya que considera que cuando en un juicio ordinario civil en el que se ventilan cuestiones relacionadas con la paternidad, se dicta un auto por el que se admite y ordena el desahogo de la prueba pericial para determinar la huella genética, con el objeto de acreditar si existe o no vínculo de parentesco por consanguinidad, esta debe ser considerada como un acto de imposible reparación, que puede afectar los derechos fundamentales del individuo, por lo que debe ser sujeto a un inmediato análisis constitucional, a través del juicio de amparo indirecto.

La primera sala consideró que por la especial naturaleza es posible determinar la correspondencia del ADN, lo cual permitirá establecer no sólo la existencia de un vínculo de parentesco, sino también otras características genéticas inherentes a la persona que se somete a ese estudio, pero que nada tengan que ver con la litis que se busca dilucidar, que pertenezcan a la más absoluta intimidad del ser humano.²¹ No obstante la misma Primera Sala ha señalado con respecto al artículo 5, apartado B), inciso III, de la Ley de los Derechos de las Niñas y Niños en el Distrito Federal, -que establece que las niñas y niños tienen el derecho a la identidad, certeza jurídica y familia, y a solicitar y recibir información sobre su origen, sobre la identidad de sus padres cimiento de paternidad, con independencia del derecho a la privacidad o intimidad.

²¹ Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta Tomo: XVII, Abril de 2003 Tesis: 1a./J. 17/2003 Página: 88 Materia: Civil Jurisprudencia Novena Época Instancia: Primera Sala Fuente. Prueba pericial en genética. Su admisión y desahogo tienen una ejecución de imposible reparación susceptible de afectar derechos sustantivos de la persona.

y a conocer su origen genético-, que este precepto se traduce en el derecho de los menores a solicitar en juicio, la prueba pericial en genética molecular del ácido desoxirribonucleico (ADN), de sus presuntos progenitores. Lo anterior no implica que dicho artículo autorice la práctica de la citada probanza de manera forzada y contra la voluntad de los mismos, porque no establece la correlativa obligación de los supuestos padres a someterse a la práctica de la citada prueba pericial, de manera que éstos, en todo momento, pueden negarse a que dicha probanza se lleve a cabo, en cuyo caso, en términos del artículo 382 del Código Civil para el Distrito Federal, la paternidad y la maternidad, según sea el caso, se presumirá, salvo prueba en contrario.²²

Como puede observar en la evolución de las tesis jurisprudenciales estas se han inclinado por privilegiar el derecho a la intimidad sobre el derecho de los menores de conocer a su progenitor y recibir de él los gastos de manutención, no obstante la última tesis de la Primera Sala convalida la posibilidad de imponer una carga procesal en el caso de que el presunto padre se niegue a que se le practique la prueba.

No obstante, el esfuerzo que ha realizado el Poder Judicial para resolver este tema es necesario que el Legislativo se pronuncie al respecto y resuelva la controversia que se ha generado entre el derecho a la protección de datos personales íntimos por un lado y el derecho de la sociedad a que se establezcan las responsabilidades que se deriven de la comisión de un delito y se impongan las penas correspondientes, así como el derecho de los niños a conocer a su progenitor y recibir de él sustento.

IV. Propuestas de reforma en esta materia de protección de datos y derecho a la intimidad.

La mayor parte de los problemas abordados en este trabajo ya han sido motivo de alguna propuesta legislativa, razón por la que en los últimos años se han presentado avances importantes como lo es la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, sin embargo aún hace falta crear la legislación que regule la protección de datos personales y defina si es conveniente o no obtener esta información en contra de la voluntad del

²² Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta Tomo: XXIII, Enero de 2006 Tesis: 1a. CCXVIII/2005 Página: 736 Materia: Civil Tesis aislada. Novena Época Instancia: Primera Sala Fuente: Prueba pericial en genética molecular del ácido desoxirribonucleico (ADN). ante la posibilidad de los presuntos padres de negarse al desahogo de dicha probanza, se presumirá su paternidad salvo prueba en contrario (artículo 5, apartado b), inciso III, de la Ley de los Derechos de las Niñas y Niños en el Distrito Federal).

titular cuando esta sea determinante para proteger un derecho que puede considerarse de mayor jerarquía como puede ser el interés público.

Desde el año 2001 se han presentado distintas iniciativas sobre protección de datos personales en poder de los particulares sin que a la fecha se haya aprobado ninguna entre estas se encuentra la presentada por el Senador Antonio García Torres del grupo parlamentario del PRI para expedir la Ley Federal de Protección de Datos Personales, presentada al 14 de febrero de 2001²³, propuesta que reviste una especial importancia, ya que fue dictaminada y aprobada por el Senado de la República el 30 de abril del año 2002 y enviada el 5 de septiembre del mismo año a la Cámara de Diputados que la turno a la Comisión de Gobernación y Seguridad Pública para su análisis y dictamen, misma que rechazó la propuesta, lo que fue confirmado por el Pleno el 14 de diciembre de 2005.

No obstante la negativa del la Cámara de Diputados el Senador García Torres, ha insistido en su propuesta, ya que considera que es viable razón por la que la presentó nuevamente el 2 de febrero de este año con modificaciones pero respetando la estructura original del proyecto.

La iniciativa original proponía la creación de una regulación de la protección de datos personales para lo cual: otorgaba una serie de derechos a los titulares de los datos, obligaciones para los responsables de los registros, así como la creación del Instituto Federal de Protección de Datos Personales, un catalogo de sanciones para los infractores de esta Ley y en el capítulo final se desarrolló todo un procedimiento para ejercer una acción de protección de datos personales que constituye una especie de *Habeas data*. Tras el rechazo el proyecto original sufrió algunas modificaciones, las cuales de acuerdo con el autor son necesarias debido a la aprobación de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental que contiene disposiciones sobre protección de datos personales,-cuya iniciativa fue presentada diez meses después-, y debido a que el proceso legislativo que culminó con el desechamiento de la propuesta llevó cinco años.

En la nueva iniciativa da cuenta de los argumentos que la Comisión de Gobernación de la Cámara de Diputados tomó en cuenta para desechar y que contra argumenta de la siguiente forma: Señala que es una falacia que la Constitución no otorgue facultades al Congreso de la Unión para legislar en la materia de datos personales, y tan es un argumento falaz que en la misma LFAIPG existen diversas disposiciones sobre protección de datos personales, como existen en otras, baste citar a modo de ejemplo la

²³ Presentada ante la Comisión Permanente. Gaceta Parlamentaria de la Cámara de Diputados del 15 de febrero de 2001.

Ley Federal de Protección al Consumidor y agrega que la competencia del Congreso de la Unión para legislar en la materia se encuentra en el artículo 73, fracción XXX por lo que el Congreso de la Unión tiene facultades para legislar sobre datos en las materias que son competencia de la Federación. Con respecto a que el proyecto no tomó en consideración “los avances de las legislaciones expedidas con posterioridad -a la Ley Orgánica de Regulación del Tratamiento de los Datos de Carácter Personal, *española* de 1992- y que no recoge la mejor práctica internacional y los principios generalmente aceptados en la materia”, destaca que resulta incorrecto, primero al afirmar que el proyecto se basó en la LORTAD *española* de 1992 y luego al decir, implícitamente, que no se recurrió a una comparación más profunda, pues bastaría decir que el proyecto de LFPDP rechazado tomó en consideración diversos instrumentos internacionales y que contrario a la LORTAD, acogió experiencias latinas como la acción protectora de datos personales o *habeas data*, o bien que, fruto de un estudio comparado, había recogido de la legislación *italiana* la postura de reconocer que las personas morales tienen derecho a la protección de los datos personales, sino en los mismos términos que las personas físicas, si en un sentido diverso. En cuanto a la objeción que consiste en la falta de estudios de impacto económico de la ley, señala que ello no es certero, pues el fundamento económico de la iniciativa se encuentra en la idea base de que una regulación que garantice a las personas la seguridad en el tratamiento de los datos personales, generará confianza, precisamente en ese tratamiento, y que gracias a ello, las inversiones económicas se verían incentivadas, siendo esta la postura de los diversos instrumentos internacionales en la materia. Con respecto a posibilidad de que el actor elija el juzgado en que promoverá la acción protectora de datos personales; señala que este argumento no necesariamente es válido frente a una acción de tipo personal, más bien parece que debió dar lugar a una modificación y no a un rechazo de la iniciativa.

Tomando en cuenta algunas de las objeciones planteadas en el dictamen de la Comisión de Gobernación y la aprobación de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información se realizaron adecuaciones al proyecto original sin embargo no se consideró que el IFAI fuera la autoridad garante de la protección de datos personales, y se propuso nuevamente la creación del Instituto Federal de Protección de Datos Personales como órgano regulador.

Posteriormente a la presentación de la mencionada proyecto se han presentado otros sobre la misma materia, es el caso de la iniciativa presentada por el Dip. Jesús Martínez Álvarez, Convergencia para expedir la Ley Federal

de Protección de Datos Personales. Presentada 1 de diciembre de 2005,²⁴ La presentada por el Dip. David Hernández Pérez del PRI para expedir una Ley con la misma denominación presentada el 23 de febrero de 2006,²⁵ finalmente la diputada Sheyla Fabiola Aragón Cortés del PAN presentó una tercera iniciativa para expedir una Ley con idéntica denominación el 22 de marzo de 2006,²⁶ Iniciativas que coincide en distintos puntos como son: La regulación de los datos sensibles, la exclusión de las bases de datos en materia periodística, la propuesta de que el órgano de Control sea el Instituto Federal de Acceso a la Información (previsto en la ley de transparencia), a fin de evitar gasto innecesario y aprovechar la estructura que ya existe, la propuesta de crear un registro de bases de datos y la incorporación de figuras similares al Habeas data. En el caso de la Iniciativa del Dip. Hernández Pérez, se excluyen de la aplicación de la Ley propuesta desde luego a los sujetos obligados por la Ley de Transparencia o por otra Ley garante de la protección de datos personales como la Ley de Sociedades de Información Crediticia, así como los sindicatos y asociaciones profesionales. En el caso de la iniciativa de la Dip. Aragón Cortés exime de esta regulación a las agrupaciones sociales o religiosas, los partidos políticos y las personas físicas o morales de derecho privado que recaben datos para uso exclusivamente personal y sin fines de divulgación o comercialización además de que con respecto a los medios para garantizar la protección de los datos personales propone que en caso de controversia sobre la protección de datos se debe llevarse acabo mediante un procedimiento administrativo a cargo del IFAI y no un recurso de Habeas Data.

En general todos los proyectos coinciden en la urgente necesidad de regular la protección de datos personales que se encuentre en poder de particulares sin embargo proponen distintos mecanismos y alcances considerando que esta regulación no debe entorpecer las actividades comerciales que se derivan de la recopilación y divulgación de información.

Por otra parte debe darse cuenta de algunas iniciativas que proponen la penalización del uso indebido de datos personales como es el caso de la propuesta por el Dip. Jesús Aguilar Bueno del PRI que reforma y adiciona diversas disposiciones del Código Penal Federal, del Código Federal de Procedimientos Penales y de la Ley Federal Contra la Delincuencia Organizada, la cual incluye entre otras modificaciones: La adición de un segundo párrafo al artículo 211 Bis. A fin de aplicar la misma pena prevista para quien revele,

²⁴ Gaceta Parlamentaria del 1 de diciembre de 2005

²⁵ Gaceta Parlamentaria del 23 de febrero de 2006

²⁶ Gaceta Parlamentaria del 22 de marzo de 2006

divulgue o utilice indebidamente o en perjuicio de otro, información o imágenes obtenidas en una intervención de comunicación privada (seis años y trescientos a seiscientos días multa) a quien obtenga sin consentimiento o mediante engaños, datos personales de individuos para usarlos para cometer cualquier actividad ilícita, y para el que transmita, publicite, distribuya o haga disponible a través de sistemas o equipos informáticos, datos personales de terceros que no hayan expresado su consentimiento.

Finalmente en materia de acceso a información sensible como lo es el código genético de un apersona se han presentado iniciativas innovadoras como es la de la Dip. María de Jesús Aguirre Maldonado del Grupo Parlamentario del PRI que propone reformar los artículos 67 de la Ley General de Salud y 22 de la Ley para la Protección de los Derechos de Niñas, Niños y Adolescentes con el fin de hacer obligatoria la práctica de de pruebas genéticas para establecer la paternidad por orden judicial.

No obstante la importancia de las materias que pretenden regularse en estos proyectos salvo la del Senador García Torres ninguna ha sido dictaminada por lo que será responsabilidad de la LX Legislatura pronunciarse sobre estos importantes temas que implican la protección de algunas de las garantías fundamentales del hombre y que con el incesante avance de la tecnología se encuentran cada vez más expuestas.

Bibliografía

-Armangue, Juan F. Derecho a la Información, Hábeas Data e Internet. Ediciones La Roca. Buenos Aires 2002.

-Freixas Gutiérrez, Gabriel. La protección de los datos de carácter personal en el Derecho Español. Editorial Bosch. Barcelona 2001.

Ghersi Carlos. Prueba de ADN, Genoma. Editorial Universidad. Buenos Aires.

-Paladella Salord, Carlos. Datos Personales contenidos en Bases de Datos y Registros Electrónicos. Revista Electrónica de Derecho Informático - Número 7 Febrero de 1999.

-Perini, Alicia. Hábeas Data, Derecho a la intimidad. Editorial Universitaria. Buenos Aires.

-Ríos Estavillo, Juan José. Libertad Informática y su relación con el derecho a la información. Derecho a la Información y Derechos Humanos. UNAM. México. 2000.

-Declaración de México de la Red Iberoamericana de Protección de Datos. Suscrita en el marco del IV Encuentro Iberoamericano de Protección de datos personales. Huixquilucan (Estado de México), 4 de noviembre de 2005.

COMUNICACION VIA SATELITE

* Dr. Juan Ramírez Marín

* Doctor en Derecho por la Universidad Anáhuac (campus norte). Director de Proyecto del Centro de Estudios de Derecho e Investigaciones Parlamentarias.

Introducción

Las **telecomunicaciones** son una de las industrias que con la cibernética y la robótica han generado la tercera Revolución Industrial y son actualmente una de las más dinámicas y de las que generan más recursos en la economía globalizada.

Esta industria tiene como su área de acción natural al espacio y al espectro radioeléctrico, que son bienes incorpóreos por donde se difunden las ondas a través de las cuales viajan millones de mensajes cada instante, todos los días, alrededor del planeta.

Se trata además de una industria de alta tecnología (High-Tech), cuyos incansables y rápidos avances hacen obsoletos, casi momento a momento, conocimientos, instrumentos, sistemas, empresas y normatividad.

En suma, una industria vital, pues hoy ningún país puede aspirar con seriedad al crecimiento económico y al desarrollo social, sin un soporte de telecomunicaciones moderno, fuerte y versátil.

Por lo tanto la regulación de esa industria se vuelve un asunto trascendente para normar su desarrollo, de modo tal que sirva eficazmente a los intereses de todos los sectores de la nación.

Esa normatividad tiene que estar vinculada a la naturaleza misma de la industria, para lo cual es necesario que quienes hacen, aplican e interpretan esas normas, cuenten con los conocimientos mínimos necesarios sobre las cuestiones técnicas involucradas.

Ese es el propósito de este trabajo: dar una visión sencilla y accesible sobre un aspecto relevante de esta industria: las **comunicaciones vía satélite**.

I. Órbita

Órbita es el camino que sigue un satélite o cualquier objeto en el espacio; a cada órbita le corresponde una velocidad del objeto o satélite: si éste cambia de velocidad, cambia de órbita o camino. Los satélites que están en órbitas más cercanas viajan más rápido que aquellos que están a mayor altura.

La **mecánica celeste (clásica)** es la rama de la ciencia que estudia con detalle el movimiento de los cuerpos celestes a partir de las leyes físicas; el movimiento de las estrellas y los planetas alrededor del Sol, el de la Luna alrededor de la Tierra, o el de una nave espacial a través del Sistema Solar. La mecánica celeste pretende describir de forma matemática los tipos de fuerzas que actúan sobre un determinado sistema de cuerpos celestes (gravitación,

resistencia atmosférica, presión de radiación, etc.), integrando un conjunto de ecuaciones diferenciales que, en teoría, al ser resueltas permiten hallar el vector posición y velocidad de cada cuerpo para todo tiempo.

La mecánica celeste fue creada por el físico y matemático inglés Isaac Newton (siglo XVII), quien descubrió las tres leyes del movimiento de los cuerpos que llevan su nombre, como también la ley de atracción gravitacional. Kepler, Lagrange, Laplace, Gauss, Hamilton, y muchos otros, contribuyeron al refinamiento matemático de la teoría, empezando con las nociones básicas de la gravitación universal, y los principios de conservación de la energía y el momentum.

En la actualidad, la mecánica celeste ha sido reformulada por la teoría de la relatividad general, propuesta por Albert Einstein en 1915 y posteriormente por Infeld y Hoffman y hoy ha sido pulida en sus detalles por Fock, Brumberg, Soffel y Damour.

La **mecánica orbital** (aplicada a los satélites artificiales), está basada en la mecánica celeste.

Las propiedades fundamentales de las órbitas son resumidas por las tres leyes del movimiento planetario de Kepler, quien las descubrió empíricamente, basado en conclusiones de notas de extensas observaciones de Marte del astrónomo medieval Tycho Brahe. Las primeras dos leyes fueron publicadas en 1609 y la tercera en 1619. Mediante estas leyes se estableció el movimiento planetario con respecto al sol y son igualmente aplicables a los satélites con respecto a la tierra:

1. La órbita de cada planeta (satélite) es una elipse con el sol (tierra) en uno de sus focos. El punto de la órbita en el cual el planeta está más cerca del sol se denomina **perigeo**, y el punto donde está más lejos del sol se le denomina **apogeo**.
2. La línea que une al sol (tierra) con el planeta (satélite) barre áreas iguales en tiempos iguales.
3. El cuadrado del periodo de revolución es proporcional al cubo de su eje mayor.

II. Leyes de Newton

Las leyes fundamentales de la teoría de la mecánica orbital están basadas en la **Ley de la gravitación universal** y la **segunda Ley** del movimiento de Newton. La ley de la gravitación universal establece que la fuerza de atracción entre dos cuerpos varía de acuerdo al producto de sus

masas M y m e inversamente al cuadrado de la distancia r entre ellas y es dirigida a lo largo de una línea que conecta sus centros:

$$F = -GMm/r^2$$

Donde G es la constante de gravitación universal.

La **segunda ley** de Newton nos dice que la aceleración de un cuerpo es proporcional a la fuerza que actúa en ella e inversamente proporcional a sus masas:

$$F = ma = m \, dv/dt$$

Dos satélites en la misma órbita **no** pueden tener diferentes velocidades. Para las órbitas circulares, la velocidad es inversamente proporcional a la raíz cuadrada de su radio. Si a un satélite, inicialmente en una órbita circular sobre la tierra, se le incrementa su velocidad por un impulso, no podrá moverse más rápido en esa órbita. En vez de eso, la órbita se convertirá en elíptica, con el perigeo en el punto donde ocurra el impulso.

III. Tipos de órbitas

En el caso de los satélites artificiales, existen varios tipos de **órbitas**, dependiendo de:

- Su **distancia** de la Tierra (geostacionaria, geosíncrona, de baja altura, de media altura y excéntricas);
- Su **plano orbital** con respecto al Ecuador (ecuatorial, inclinada y polar);
- La **trayectoria orbital** que describen (circular y elíptica).

A su vez se subdividen en:

- **Órbita síncrona:** Existen alrededor de todas las lunas, planetas, estrellas y agujeros negros — a menos que roten tan lentamente que la órbita estuviera fuera de su esfera de Hill. La mayoría de lunas interiores de planetas tienen rotación síncrona. Los objetos con rotación caótica (como Hyperion) son problemáticos, ya que sus órbitas síncronas cambian imprevisiblemente;
- **Órbita Geosíncrona:** Es una órbita geocéntrica alrededor de un cuerpo celeste, que tiene el mismo periodo orbital que el de rotación sideral de dicho cuerpo celeste. Es circular, con un periodo de un día sideral. La órbita terrestre debe tener un radio de 42,164.2 km. (desde el centro de la tierra);

- **Órbita de Baja Altura (LEO).** En el rango de 640 -1,600 km., entre las llamadas región de densidad atmosférica constante y la región de los cinturones de Van Allen. Los satélites de órbita baja circular son muy usados en sistemas de comunicaciones móviles;
- **Órbita de Media Altura:** Son las que van desde 9,600 km., hasta la altura de los satélites geosíncronos. Los satélites de órbita media son muy usados también en las comunicaciones móviles;
- **Órbita Ecuatorial:** La trayectoria del satélite sigue un plano paralelo al Ecuador, es decir tiene una inclinación de 0°;
- **Órbita Inclinada:** En este curso la trayectoria del satélite sigue un plano con un cierto ángulo de inclinación respecto al Ecuador;
- **Órbita Polar:** El satélite sigue un plano paralelo al eje de rotación de la tierra pasando sobre los polos y perpendicular la Ecuador;
- **Órbita circular:** Un satélite posee una órbita circular si su movimiento alrededor de la tierra es precisamente una trayectoria circular (la usan los satélites geosíncronos);
- **Órbita elíptica (Molniya):** Un satélite posee una órbita elíptica si su movimiento alrededor de la tierra es una trayectoria elíptica. Este tipo de órbita posee un perigeo y un apogeo;

III.1. Órbita Geoestacionaria (GEO)

Posee las mismas propiedades que la geosíncrona, pero debe tener una inclinación de cero grados respecto al Ecuador y viajar en la misma dirección en la cual rota la tierra. Un satélite geoestacionario aparenta estar en la misma posición relativa a algún punto sobre la superficie de la Tierra, lo que lo hace muy atractivo para las comunicaciones a gran distancia.

Así llamada en honor a Arthur C. Clarke, es una órbita geosíncrona circular y ecuatorial, que mantiene su posición relativa respecto a la superficie de la tierra. Una **órbita geoestacionaria** es sincrónica con la rotación de la Tierra, a 35,900 km. por encima del Ecuador terrestre.

Por las condiciones del campo gravitacional terrestre, los cuerpos ahí ubicados cumplen, en un día, una circunvolución completa alrededor del planeta, y si se detectan desde cualquier punto sobre la superficie terrestre, parecen estar inmóviles, ocupando un punto único; es decir, a esa distancia los objetos orbitan alrededor de la Tierra en 24 horas, por lo que parecen estar fijos en un lugar.

Si se pudiera ver el satélite en órbita geoestacionaria parecería flotar en el mismo punto del cielo, es decir, no tendría movimiento diurno mientras

que se vería al sol, la luna y las estrellas atravesar el cielo detrás de él. Esta órbita tendría un radio aproximado de 42,164 km., desde el centro de la tierra (equivalentes a aproximadamente 35,790 km. sobre el nivel del mar).

Las **órbitas elípticas** se diseñan para satélites de comunicaciones que se mantienen a la vista de su estación base o receptor. Un satélite en órbita geosíncrona parece oscilar en el cielo desde el punto de vista de la estación base, dibujando un analema en el cielo, suspendido en un plano alrededor del Ecuador.

Por lo tanto, se trata de un recurso natural con capacidad limitada y siempre existe la disputa entre los países por colocar ahí sus satélites.

PARÁMETROS DE UNA ÓRBITA GEOESTACIONARIA IDEAL	
Periodo del satélite (T)	23 hrs., 56 min., 4 seg.
Radio de la Tierra (r)	6,377 Km.
Altitud del satélite (h)	35,779 Km.
Radio de la Órbita (d = r+h)	42,157 Km.
Inclinación (respecto al ecuador)	0°
Velocidad tangencial del satélite (v)	3.074 km./seg.
Excentricidad de la órbita	0

PRINCIPALES PERTURBACIONES DE UNA ÓRBITA GEOESTACIONARIA	
CAUSA	EFEECTO
Atracciones de la luna y el sol.	Cambio en la inclinación de la órbita (0.75 a 0.95)
Asimetría del campo gravitacional terrestre (triaxialidad)	Cambios en la posición de longitud del satélite (“deriva”, movimiento este-oeste), al alterar su velocidad.
Presión de la radiación solar	Acelera al satélite, cambio en la excentricidad de la órbita (la cual se manifiesta como una variación en longitud), ocasiona giros si la resultante no incide en el centro de la masa.
Estructura no homogénea	Giros alrededor de su centro de masa.
Campo magnético terrestre	Giros, pero menos significativos.
Impacto de meteoritos	Modificación de posición y orientación, posibles daños a la estructura.
Movimientos internos del satélites, (antenas, arreglos solares, combustible), etc.	Pares mecánicos variación del centro de masa

Para entender mejor cómo es posible que un satélite se sostenga en una órbita en el espacio imaginemos que:¹

1. estamos en una montaña por encima de la atmósfera: si lanzamos una pelota con poca fuerza, la gravedad la atraerá hacia la Tierra.
2. Si se lanza más fuerte, caerá más lejos
3. Mientras más fuerza se aplique, más lejos viajará horizontalmente antes de caer
4. Si pudiéramos lanzar la bola a 28 mil km/hr., nunca caería a la Tierra, a esto se le llama estar en órbita. Una nave fuera de la atmósfera se mantiene viajando a esta velocidad, pues no hay resistencia del aire que la detenga.

III.2. Período e inclinación orbital

Para determinar la órbita de un satélite artificial, y en general de cualquier astro del Sistema Solar, se necesita conocer su apogeo, perigeo, periodo orbital e inclinación de la órbita con referencia al plano del Ecuador terrestre.

El **período orbital** es el tiempo que tarda en efectuar una revolución completa sobre la Tierra. Su medición puede efectuarse de dos maneras:

1. PERIODO ORBITAL: Midiendo el tiempo que tarda en recorrer su órbita (de apogeo a apogeo). El resultado es fijo.
2. PERIODO DE REVOLUCIÓN: Mesurando el tiempo empleado en cruzar dos veces consecutivas sobre el mismo meridiano. En este caso hay de considerar el desplazamiento propio de la Tierra mientras dura la revolución del satélite.

La inclinación de la órbita es el ángulo que forma su plano con el Ecuador. Si éste es 0° la trayectoria será ecuatorial. Por el contrario si mide los 90° será polar.

IV. Historia satelital

La investigación sobre el espacio se remonta a tiempos muy remotos, cuando el hombre empezó a medir los movimientos de las estrellas. Mucho después, se empezaron a realizar los primeros cálculos científicos sobre la tasa de velocidad necesaria para superar el tirón gravitacional de la Tierra.

¹ Universum Museo de las Ciencias. UNAM.

El origen de los satélites artificiales está íntimamente ligado al desarrollo de los cohetes que fueron fabricados primero, como armas de larga distancia; después utilizados para explorar el espacio y luego, convertidos en vehículos para colocar satélites en el espacio.

La idea de los **satélites geoestacionarios** surgió en octubre de **1945**, cuando el entonces Secretario de la Sociedad Interplanetaria Británica (British Interplanetary Society), Arthur C. Clarke, publicó el artículo “*Extra-Terrestrial Relays*”, en la revista *Wireless World*, sobre la posibilidad de transmitir señales de radio y televisión a través de distancias trasatlánticas, sin la necesidad de cables coaxiales (en el caso de la TV) o relevadores (para la radio), y propuso un satélite artificial ubicado a una altura de 36 mil km., que girara alrededor de la Tierra una vez cada 24 horas, de tal forma que se percibiera como fijo. Este artefacto estaría equipado con instrumentos para recibir y transmitir señales entre él mismo y uno o varios puntos desde tierra; añadía que para hacer posible la cobertura de todo el planeta habrían de colocarse tres de estos satélites de manera equidistante a la altura mencionada, en la línea del Ecuador. El artículo presentaba, además, algunos cálculos sobre la energía que se requeriría para que dichos satélites funcionaran y proponía aprovechar la energía solar. Por ello, a esa órbita ecuatorial se le conoce como **órbita de Clark** y el conjunto de satélites en esta órbita se llama **Cinturón de Clarke**.

Unos años más tarde, la Marina de los EUA, utilizó a la Luna para establecer comunicación entre dos puntos lejanos en el planeta, transmitiendo señales de radar que dicho cuerpo celeste reflejaba, logrando con ello comunicar a Washington con la Isla de Hawai.

Esto comprobó que se podrían utilizar satélites artificiales con los mismos fines, sin depender de la hora del día para obtener las señales reflejadas. Se inició el proyecto *Echo*, que consistió en utilizar un enorme globo recubierto de aluminio que sirvió como espejo y reflejó las señales emitidas desde la Tierra. El artefacto, visible a simple vista, fue el primer satélite artificial de tipo pasivo (era solamente un reflejo, no tenía aparatos para retransmisión); los satélites activos vendrían después, con los avances tecnológicos y las experiencias adquiridas en este campo.

En la siguiente década, el Año Geofísico Internacional (**1957-1958**), marcó el inicio de la carrera espacial que protagonizaron E. U. A. y la Unión Soviética, que se llevó la primicia al lanzar el 4 de octubre de **1957**, el satélite Sputnik I (satélite o compañero de viaje en ruso), una esfera metálica de tan solo 58 cm. de diámetro, que fue lanzado en una órbita elíptica de baja altura, sólo emitía un tono intermitente, y estuvo en funcionamiento durante 21 días, iniciando así la era de las comunicaciones vía satélite.

En diciembre de ese mismo año, E. U. A. también lanzó, sin éxito, el Vanguard, que se incendió en el momento de su lanzamiento. La Unión Soviética instaló en órbita el Sputnik II, en noviembre de **1957**, ahora con un ser vivo como pasajero: la perra Laika. Después el Sputnik III, en **1958**.

Unos meses antes, E. U. A. lanzó el satélite Explorer I, y descubrió los cinturones de radiación que rodean a la Tierra, a los que llamaron Van Allen en honor al líder de los científicos responsables de esa misión. Posteriormente, siguieron las versiones Explorer II (fallido), III y IV.

El primer experimento en comunicaciones desde el espacio también fue en **1958**, cuando un cohete Atlas-B, equipado con un transmisor y un reproductor, emitió hacia la Tierra un mensaje grabado por el presidente Eisenhower, demostrando que la voz humana podía propagarse superando la distancia existente entre el planeta y el satélite. El concepto básico era sencillo: un repetidor colocado en un lugar suficientemente elevado podría dominar mucha mayor superficie que sus homólogos terrestres. El repetidor, por supuesto, sería colocado en órbita, aunque su limitación principal sería la movilidad del objeto en el espacio.

A principios de **1960**, la American Telephone and Telegraph Company (AT&T), publicó unos estudios, señalando que unos cuantos satélites poderosos podrían soportar mas tráfico que toda la red AT&T de larga distancia. El costo de estos satélites fue estimado en una fracción del costo de las instalaciones de microondas terrestres equivalentes. Desafortunadamente, los reglamentos del gobierno le impedían a AT&T desarrollar los sistemas de satélites. Por eso, otras corporaciones más pequeñas empezaron a desarrollar los sistemas de satélites, mientras AT&T continuó invirtiendo billones de dólares cada año en sistemas de microondas terrestres convencionales. Debido a esto los desarrollos iniciales en la tecnología de satélites tardaron en surgir.

Probablemente el primer satélite repetidor totalmente activo fue el COURIER, lanzado por el Departamento de Defensa de los E. U. A. en octubre de **1960**, equipado con un paquete de comunicaciones (repetidor), que recibía las señales de la Tierra, las traducía a frecuencias determinadas, las amplificaba y después las retransmitía al punto emisor (conversaciones y telegrafía); aunque solo duró 70 días fue el primer satélite que usó celdas solares.

Se sucedieron muchos otros lanzamientos de satélites experimentales en el campo de las comunicaciones (transmisiones de radioaficionados y señales de TV en diversas bandas de frecuencia), o con propósitos militares, de tal forma que al terminar **1962**, E. U. A. contaba ya con 120 satélites en

órbita, mientras la Unión Soviética tenía 33.

El primer satélite de comunicaciones colocado en órbita geosíncrona fue el SYNCOM 2, lanzado en **1963**; el SYNCOM 3 fue el primer satélite de órbita geostacionaria, lanzado por la NASA en febrero de **1963** desde Cabo Cañaveral, utilizado para transmitir los Juegos Olímpicos de 1964. Las órbitas geosíncronas han sido utilizadas comúnmente desde entonces, incluyendo la TV por satélite.

Ese mismo año en E. U. A. se fundó la primera compañía de telecomunicaciones por satélite (COMSAT) y la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), expidió las primeras normas en esa materia.

En agosto de **1964** se formó el consorcio internacional INTELSAT, encargado de administrar una nueva serie de satélites geostacionarios disponibles para todo el mundo, el primero de los cuales fue el Early Bird (Pájaro Madrugador) o INTELSAT-1, colocado en órbita sobre el océano Atlántico.

El sistema MOLNIYA (relámpago en ruso), lanzado en **1967**, fue la primera red satelital doméstica y consistía en una serie de 4 satélites en órbitas elípticas con una cobertura de 6 horas por satélite.

Con el inicio de la era espacial, se desarrolló con rapidez la capacidad de fabricar una gran variedad de naves que al principio parecían modestas, pues sólo lanzaban satélites experimentales de investigación relativamente sencillos, que en la década de los años 70, se convirtieron en sofisticados prototipos de vehículos espaciales para comunicaciones y meteorología y más adelante, para sondeos lunares y planetarios.

Inicialmente, los satélites geostacionarios también transmitían llamadas telefónicas, pero ya no se usan tanto para eso, debido al tiempo que tarda la señal en llegar desde la tierra hasta el satélite y volver dos veces (emisor-satélite-receptor-satélite-emisor para una llamada de teléfono) que es aproximadamente 0,5 seg.

Casi todos los rincones del planeta tienen ahora comunicaciones terrestres (microondas, fibra óptica incluso bajo el mar, telefonía celular), con una capacidad muy superior a los enlaces vía satélite, que se limita a lugares pequeños y aislados que no tienen instalaciones terrestres, como las islas árticas de Canadá, la Antártica, Alaska, Groenlandia o zonas rurales en países en desarrollo no obstante, en la mayoría de los casos, los sistemas de satélites ofrecen más flexibilidad que los cables submarinos, cables subterráneos, radio de microondas en línea de vista, radio de dispersión troposférica, o sistemas de fibra óptica.

V. Un Satélite

Esencialmente, un satélite de comunicación es un **repetidor** de señales de radio en el cielo. Un sistema satelital consiste de un transpondedor (TXP), una estación terrena (para controlar el funcionamiento) y una red de usuario (estaciones terrestres), que proporciona las facilidades para transmisión y recepción de tráfico de comunicaciones, a través del sistema satelital.

Los **satélites** artificiales de comunicaciones son un medio muy apto para emitir señales de radiocomunicación en zonas muy amplias y/o poco desarrolladas, ya que pueden utilizarse como enormes antenas suspendidas en el cielo. Dado que no hay problema de visión directa se suelen utilizar frecuencias elevadas en el rango de los GHz (Gigahertz), que son más inmunes a las interferencias; además, la elevada direccionalidad de las ondas a estas frecuencias permite “alumbrar” zonas concretas de la Tierra.

Tipos de órbita ²	Altura sobre el nivel del mar	Velocidad del satélite	Función del satélite	Ventajas
Órbita baja	250-1,500 km	25,000-28,000 km/hr.	Comunicaciones y observación de la Tierra.	Poco retraso en las comunicaciones. Se requiere menor potencia.
Órbita polar	500-800 km sobre el eje polar	26,600-27,300 km/hr.	C l i m a , Navegación.	Perpendiculares sobre la línea del Ecuador, por lo que pueden observar distintas regiones de la Tierra.
Órbita geo estacionaria	35,786 km sobre el Ecuador	11,000 km/hr.	Comunicaciones, C l i m a , Navegación, GPS.	Al dar la vuelta a la Tierra a su misma velocidad, siempre observa el mismo territorio

Órbita elíptica	Perigeo (cuando está más cerca de la Tierra) 200- 1,000 km. Apogeo (cuando está más lejos) ~ 39 000 km	~34,200 km/ hr. ~5,400 km/ hr.	Comunicaciones	Servicios a grandes latitudes.
-----------------	---	---	----------------	--------------------------------

El periodo orbital de los satélites depende de su distancia a la Tierra. Cuanto más cerca esté, más corto es el periodo. Los primeros satélites de comunicaciones tenían un periodo orbital que no coincidía con el de rotación de la Tierra sobre su eje, por lo que tenían un movimiento aparente en el cielo; esto hacía difícil la orientación de las antenas, y cuando el satélite desaparecía en el horizonte la comunicación se interrumpía.

VI. Tipos de satélites

Dada su gran variedad, existen diversas clasificaciones; la UIT los divide de acuerdo con el tipo de servicio que prestan, de tal manera que los hay fijos, móviles, de radiodifusión, de radionavegación y de exploración de la Tierra y del cosmos, además de aquellos destinados a fines militares.

Edward W. Ploman los distingue en dos grandes categorías:

- Satélites de observación. Para la recolección, procesamiento y transmisión de datos de y hacia la Tierra.
- Satélites de comunicación. Para la transmisión, distribución y disseminación de la información desde diversas ubicaciones en la Tierra a otras distintas posiciones.

También pueden clasificarse basándose en las características principales de sus órbitas respectivas:

- Satélites geoestacionarios (**GEO**); se ubican en la órbita del mismo nombre, sobre la línea del Ecuador y a una altitud de 36 mil km. Utilizados para la transmisión de datos, voz y video.
- Satélites no geoestacionarios. Que a su vez se dividen en dos:

- o Los Medium Earth Orbit (**MEO**), ubicados en una órbita terrestre media a 10 mil km de altitud.
- o Los *Low Earth Orbit* (**LEO**), localizados en órbita más baja, entre 250 y 1,500 km. de altitud.

Tanto los satélites **MEO** como los **LEO**, por su menor altitud, tienen una velocidad de rotación más rápida que la terrestre y se emplean para servicios de percepción remota, telefonía etc.

Los **satélites de órbita baja** se subdividen en:

a) Los que trabajan en alturas de alrededor de 600 Km. sobre la superficie terrestre; muy utilizados para predicción meteorológica (ERS-1), e investigación atmosférica (UARS). Actualmente también tienen gran importancia en los servicios MSS, sobre todo en las comunicaciones móviles por satélite.

Como hemos dicho, estos satélites tienen un período de rotación inferior al de la Tierra, por lo que su posición relativa en el cielo cambia constantemente. La movilidad es tanto más rápida cuanto menor es su órbita. En **1990** Motorola puso en marcha un proyecto consistente en poner en órbita 66 satélites, conocidos como satélites Iridium, colocados en grupos de once en seis órbitas circumpolares (siguiendo los meridianos) a 750 Km. de altura, repartidos de forma homogénea, a fin de constituir una cuadrícula que cubriera toda la tierra. Cada satélite con un periodo orbital de 90 minutos, por lo que en un punto dado de la tierra, el satélite más próximo cambiaría cada ocho minutos.

Cada uno de los satélite emitiría varios haces diferentes (hasta un máximo de 48) cubriendo toda la tierra con 1628 haces; cada uno de estos haces constituiría una celda y el satélite correspondiente serviría para comunicar a los usuarios que se encontraran bajo su huella. La comunicación usuario-satélite se haría en frecuencias de banda de 1,6 GHz, que permite el uso de dispositivos portátiles. La comunicación entre los satélites en el espacio exterior se llevaría a cabo en una banda Ka.

En resumen, este proyecto de telefonía satelital era como una infraestructura GSM que cubre toda la tierra y que está “colgada” del cielo. El programa Iridium fracasó comercialmente, pero este mismo principio es el que utiliza Globalstar.

b) Satélites de órbita polar (o circular no ecuatorial). Describen órbitas polares a alrededor de 1,000 Km; en cada rotación ven una región diferente

de la Tierra, debido a la rotación de ésta. Sistemas basados en este tipo de satélites son el NNSS, que es un sistema de posicionamiento global para la marina mercante y el GMDSS (sistema de búsqueda y rescate marítimos) que se sirve de 4 satélites geoestacionarios de INMARSAT y de los satélites COSPAS/SARSAT de órbita polar. La capacidad de comunicación de estos satélites depende en gran medida, del tiempo empleado en recorrer el horizonte de la estación terrena.

c) Satélites de órbita inclinada. Estas órbitas las ocupan satélites geoestacionarios al final de su vida útil, cuando el operador aún puede alquilar tiempo de transpondedor a una tarifa menor. Otros satélites en órbitas inclinadas son algunos rusos y los de la constelación GPS compuesta por 6 órbitas circulares inclinadas 55° y separadas entre sí 60° , a una altitud de 20,180 Km, y con 3 satélites equi-espaciados en cada órbita.

d) Satélites de órbita altamente inclinada. Esta órbita la emplea el satélite ruso Molniya para dar cobertura a toda la antigua URSS, incluidas las regiones árticas. La órbita es de 400x 40,000 Km., con una inclinación entre 63° y 65° .

e) Satélites Orbitales o no síncronos, giran alrededor de la Tierra en un patrón elíptico o circular de baja altitud. Si el satélite esta girando en la misma dirección de la rotación de la Tierra, a una velocidad angular superior a la de la Tierra, se llama **órbita progrado**. Si el satélite esta girando en la dirección opuesta a la rotación de la Tierra o en la misma dirección, pero a una velocidad angular menor a la de la Tierra, se llama **órbita retrógrada**. Consecuentemente, los satélites **no síncronos** están continuamente alejándose o cayendo a Tierra y **no** permanecen estacionarios en relación a ningún punto particular.

Por lo tanto, se tienen que usar cuando están disponibles, lo que puede ser un corto período de 15 minutos por órbita. Otra desventaja es la necesidad de un equipo costoso y complicado para rastreo en las estaciones terrestres. Cada estación terrestre debe localizar el satélite conforme esta disponible en cada órbita, y después unir su antena al satélite y localizarlo cuando pasa por arriba. Pero una gran ventaja es que no se requieren motores de propulsión a bordo de estos satélites, para mantenerlos en sus órbitas respectivas.

Otros parámetros característicos de los satélites orbitales, son el apogeo (la distancia más lejana de la Tierra que el satélite alcanza) y perigeo (la distancia mínima). Por ejemplo, la órbita del satélite Soviético Molniya es altamente elíptica, con un apogeo de aproximadamente 40,000 km. y un perigeo de aproximadamente 1,000 km.

f) Los **satélites MEO** orbitan entre las 1,000 y 22,300 millas sobre la superficie terrestre y **no** se mantienen estáticos en relación con la rotación de la tierra. Son utilizados mayormente en sistemas posicionadores geográficos. Hay una huella a una altitud entre 8,000 y 20,000 km. para servicios como telefonía celular y señales GPS (global positioning system). El período orbital de los MEO oscila entre 2 y 12 horas. Algunos de estos satélites tienen órbitas circulares casi perfectas y por eso mantienen una altitud y velocidad constantes. Otros tienen órbitas elípticas, donde la altitud es mucho mayor en el apogeo, que en el perigeo y la velocidad mucho mayor en el perigeo, que en el apogeo, por lo que son más fácilmente accesibles desde éste. Una flota de varios MEO debidamente coordinados pueden proveer comunicación global y como están más cerca de la tierra que los geoestacionarios, sus bases terrestres pueden tener relativamente poco poder y antenas de diámetro más pequeño; a la vez, como están más alto que los LEO, tienen una huella de cobertura mayor sobre la superficie de la tierra; una flota de MEO requerirá menos satélites que una de LEO para cubrir todo el planeta.

VI.I. Satélites de órbita geoestacionaria

Son los más usados en telecomunicaciones, proporcionan servicios MSS (servicios móviles por satélite), FSS (servicios fijos de enlace), y DBS (servicios de difusión directa). Ejemplos: ASTRA, HISPASAT, INMARSAT. Sus órbitas son circulares, geosíncronas y ecuatoriales, en las que el periodo de rotación sideral de la Tierra es igual al periodo de revolución sideral del satélite.²

Un satélite es **geoestacionario**, o bien recorre una órbita geoestacionaria, cuando parece que permanece inmóvil sobre un determinado punto de nuestro globo. Es decir, gira en un patrón circular, con una velocidad

² El rozamiento producido por las ligeras partículas de la atmósfera sobre la superficie de los satélites, produce la suficiente fricción para provocar sus caídas, obligando a elevar sus órbitas a centenares de kms. Alrededor de los 200 km de altura se mantendría en órbita durante algunos días. Sobre los 500 km podría orbitar durante años y cerca de los 1,000 km lo haría durante siglos. No obstante antes o después, el efecto de frenado provocará la caída de todos, que prácticamente se desintegrarán en su descenso, al atravesar la atmósfera.

angular igual a la de la Tierra, coincidiendo su movimiento con el de giro de la Tierra: de Oeste a Este. Para obtener este efecto son necesarias dos condiciones:

1. Que la órbita del satélite se encuentre sobre el plano del Ecuador terrestre, y
2. Que el período orbital sea sincrónico con la rotación de la Tierra.

En otros términos, que el satélite realice una vuelta alrededor de nuestro planeta al mismo tiempo que éste efectúa una rotación completa alrededor de su propio eje.

Suspendido y quieto entre dos continentes, un satélite de telecomunicaciones puede actuar de puente-radio para comunicaciones telefónicas, para transmisiones dadas o para la difusión mundial de señales de televisión. Son suficientes tres satélites geoestacionarios, colocados a una distancia de 120 grados el uno del otro, para cubrir todo el globo y asegurar un sistema de comunicaciones mundial.

En realidad, a causa de las influencias gravitacionales de la Luna y del Sol, el satélite **no** se queda exactamente fijo en un punto geográfico sobre la Tierra, sino que tiende a desplazarse. Para volver a la posición deseada, el satélite está provisto de pequeños motores a chorro que le hacen realizar las maniobras de corrección de posición a través de la orden enviada desde la Tierra.

Una ventaja obvia es que están disponibles para todas las estaciones de la Tierra, dentro de su sombra, 100% de las veces. La sombra de un satélite incluye todas las estaciones de la Tierra que tienen un camino visible a él y están dentro del patrón de radiación de las antenas del satélite. Una desventaja obvia es que a bordo, se requieren dispositivos de propulsión sofisticados y pesados para mantenerlos fijos en una órbita.

Esto supone una comunicación constante, las 24 horas y sin necesidad de ningún seguimiento de las estaciones terrenas. Basta con ajustar las antenas una sola vez; por ello, estos satélites reciben el nombre de estacionarios.

Vistos desde la tierra, los satélites que giran en esta órbita parecen estar inmóviles en el cielo, por eso se les llama **geoestacionarios**. Como ya vimos, esto tiene dos ventajas para las comunicaciones: permite el uso de antenas fijas, pues su orientación no cambia y asegura el contacto permanente con el satélite.

Los satélites comerciales funcionan en tres bandas de frecuencias, llamadas C, Ku y Ka. Por ejemplo, la gran mayoría de emisiones de TV por

satélite se realizan en la banda Ku.

No es conveniente poner muy próximos en la órbita geoestacionaria dos satélites que funcionen en la misma banda de frecuencias, ya que pueden interferirse. En la banda C la distancia mínima es de dos grados, en la Ku y la Ka de un grado. Esto limita en la práctica el número total de satélites que puede haber en toda la órbita geoestacionaria a 180 en la banda C y a 360 en las bandas Ku y Ka. La distribución de bandas y espacio en la órbita geoestacionaria se realiza mediante acuerdos internacionales en la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

La elevada direccionalidad de las altas frecuencias hace posible concentrar las emisiones por satélite a regiones geográficas muy concretas, hasta de unos pocos cientos de kilómetros. Esto permite evitar la recepción en zonas no deseadas y reducir la potencia de emisión necesaria, o bien concentrar el haz para aumentar la potencia recibida por el receptor, reduciendo al mismo tiempo el tamaño de la antena parabólica necesaria. Por ejemplo, el satélite Astra tiene una *huella* que se aproxima bastante al continente europeo.

Este tipo de comunicación puede imaginarse como si tuviésemos un enorme repetidor de microondas en el cielo. Está constituido por uno o más dispositivos: receptor-transmisor, cada uno de los cuales escucha una parte del espectro, amplificando la señal de entrada y retransmitiendo a otra frecuencia para evitar los efectos de interferencia.

Cada una de las bandas utilizadas en los satélites se divide en canales. Para cada canal suele haber a bordo un repetidor, llamado **transponder** o **transpondedor** (TXP), que se ocupa de capturar la señal ascendente y retransmitirla de nuevo hacia la tierra en la frecuencia que le corresponde.

Cada canal puede tener un ancho de banda de 27 a 72 MHz y puede utilizarse para enviar señales analógicas de vídeo y/o audio, o señales digitales que de TV (normal o en alta definición), radio digital (calidad CD), conversaciones telefónicas digitalizadas, datos, Internet, etc. La eficiencia que se obtiene suele ser de 1 bps por Hz; así, por ejemplo, un canal de 50 Mhz permitiría transmitir un total de 50 Mb/s de información.

Un satélite típico divide su ancho de banda de 500 MHz en unos doce receptores-transmisores de un ancho de banda de 36 MHz cada uno. Cada par puede emplearse para codificar un flujo de información de 500 Mbps, 800 canales de voz digitalizada de 64 kbps, o bien, otras combinaciones diferentes.

Para la transmisión de datos vía satélite se han creado estaciones de emisión-recepción de bajo costo llamadas **VSAT** (Very Small Aperture Terminal).

Una estación VSAT típica tiene una antena de un metro de diámetro y un watio de potencia. Normalmente las estaciones VSAT no tienen potencia

suficiente para comunicarse entre sí a través del satélite (VSAT-satélite-VSAT), por lo que se suele utilizar una estación en tierra llamada *hub* que actúa como repetidor. De esta forma, la comunicación ocurre con dos saltos tierra-aire (VSAT-satélite-*hub*-satélite-VSAT). Un solo *hub* puede dar servicio a múltiples comunicaciones VSAT.

En los primeros satélites, la división en canales era estática, separando el ancho de banda en bandas de frecuencias fijas. En la actualidad el canal se separa en el tiempo, primero en una estación, luego otra, y así sucesivamente. El sistema se denomina **multiplexión por división en el tiempo**.

También tenían un solo haz espacial que cubría todas las estaciones terrestres. Con el avance en microelectrónica, un satélite moderno posee múltiples antenas y pares receptor-transmisor. Cada haz de información proveniente del satélite puede enfocarse sobre un área muy pequeña de forma que pueden hacerse simultáneamente varias transmisiones hacia o desde el satélite. A estas transmisiones se les llama **traza de ondas dirigidas**.

Las comunicaciones vía satélite tienen algunas características singulares. En primer lugar está el retardo que introduce la transmisión de la señal a tan grandes distancias. Con 36,000 Km. de altura orbital, la señal ha de viajar como mínimo 72,000 Km., lo cual supone un retardo de 240 milisegundos, sólo en la transmisión; en la práctica el retardo es de 250 a 300 milisegundos según la posición relativa del emisor, el receptor y el satélite.

En una comunicación VSAT-VSAT los tiempos se duplican debido a la necesidad de pasar por el *hub*. A título comparativo en una comunicación terrestre por fibra óptica, a 10,000 Km. de distancia, el retardo puede suponer 50 milisegundos (la velocidad de las ondas electromagnéticas en el aire o en el vacío es de unos 300,000 kilómetros por segundo, mientras que en el vidrio o en el cobre es de unos 200,000). En algunos casos estos retardos pueden suponer un serio inconveniente o degradar de forma apreciable el rendimiento, si el protocolo no está preparado para este tipo de redes.

En cuanto a los fenómenos que dificultan las comunicaciones vía satélite, se han de incluir también el movimiento aparente en ocho de los satélites de la órbita geostacionaria debido a los balanceos de la Tierra en su rotación, los eclipses de Sol en los que la Tierra impide que el satélite pueda cargar las baterías y los tránsitos solares, en los que el Sol interfiere las comunicaciones del satélite al encontrarse éste entre el Sol y la Tierra.

Otra característica singular de los satélites es que sus emisiones son *broadcast* de manera natural. Es decir, tiene el mismo costo enviar una señal a una estación que enviarla a todas las estaciones que se encuentren dentro de la *huella* del satélite. Para algunas aplicaciones esto puede resultar muy

conveniente, mientras que para otras, donde la seguridad es importante, puede ser un grave inconveniente, ya que todas las transmisiones han de ser encriptadas. Cuando varios ordenadores se comunican a través de un satélite (como en el caso de estaciones VSAT) los problemas de utilización del canal común de comunicación que se presentan son similares a los de una red local.

El costo de una transmisión vía satélite es independiente de la distancia, siempre que las dos estaciones se encuentren dentro de la zona de cobertura del mismo satélite. Además, no hay necesidad de hacer infraestructura terrestre y el equipamiento necesario es relativamente reducido, por lo que son especialmente adecuados para enlazar instalaciones provisionales que tengan una movilidad relativa, o que se encuentren en zonas donde la infraestructura de comunicaciones está poco desarrollada.

Recientemente se han puesto en marcha servicios de transmisión de datos vía satélite basados en el sistema de transmisión de la televisión digital, lo cual permite hacer uso de componentes estándar de bajo costo. Además de poder utilizarse de forma [Full-Duplex | full-duplex] como cualquier comunicación convencional vía satélite, es posible realizar una comunicación simple en la que los datos sólo se transmiten de la red al usuario, y para el camino de vuelta, éste utiliza la red telefónica (vía módem o RDSI). De esta forma la comunicación red-usuario se realiza a alta velocidad (típicamente 400-500 Kb/s), con lo que se obtiene una comunicación asimétrica. El usuario evita así instalar el costoso equipo transmisor de datos hacia el satélite. Este servicio está operativo en Europa desde 1997 a través de los satélites Astra y Eutelsat, y es ofrecido por algunos proveedores de servicios de Internet. La instalación receptora es de bajo costo, existen tarjetas para PC que permiten enchufar directamente el cable de la antena, que puede ser la misma antena utilizada para ver la televisión vía satélite.

Hay dos clasificaciones principales para los satélites de comunicaciones: **hiladores** (spinners) y satélites **estabilizadores de tres ejes**. Los satélites espinar (spinners), utilizan el movimiento angular de su cuerpo giratorio para proporcionar una estabilidad de giro. En cambio, con un estabilizador de tres ejes, el cuerpo permanece fijo en relación a la superficie de la Tierra, mientras que el subsistema interno proporciona una estabilización de giro.

Como sabemos, los satélites geosíncronos deben compartir espacio y espectro de frecuencia limitados, dentro de un arco específico, en una órbita geoestacionaria, aproximadamente a 22,300 millas, arriba del Ecuador.

La posición en la ranura depende de la banda de frecuencia de comunicación utilizada. Los satélites trabajando, casi o en la misma frecuencia,

deben estar lo suficientemente separados en el espacio para evitar interferir uno con otro. Hay un límite realista del número de satélites que pueden estar estacionadas, en un área específica en el espacio. La separación espacial requerida depende de las siguientes variables:

- Ancho del haz y radiación del lóbulo lateral de la estación terrena y antenas del satélite;
- Frecuencia de la portadora de RF;
- Técnica de codificación o de modulación usada;
- Límites aceptables de interferencia;
- Potencia de la portadora de transmisión.

Las frecuencias de las portadoras, más comunes, usadas para las comunicaciones por satélite, son las bandas 6/4 y 14/12 GHz (Gigahertz). El primer número es la frecuencia de subida (ascendente, -estación terrena a TXP) y el segundo número es la frecuencia de bajada (descendente, - TXP a estación terrena). Diferentes frecuencias de subida y de bajada se usan para prevenir que ocurra repetición. Entre mas alta sea la frecuencia de la portadora, más pequeño es el diámetro requerido de la antena para una ganancia específica.

La mayoría de los satélites utilizan la banda 6/4 GHz. Desafortunadamente, esta banda también se usa para los sistemas de microondas terrestres. Por lo tanto, se debe tener cuidado cuando se diseña una red satelital para evitar interferencia de, o interferencia con enlaces de microondas establecidas. Además, ciertas posiciones en la órbita geosíncrona tienen mas demanda que otras, por ejemplo, sobre el Atlántico-medio, que es usada para interconectar Estados Unidos y Europa y la Pacifico-medio.

VI.2. Puesta en órbita de un satélite geostacionario

La colocación de un satélite en órbita geosíncrona consiste básicamente en situarlo en una órbita de transferencia, inclinada y elíptica. Generalmente se efectúa mediante vehículos de lanzamiento de varias etapas. La inclinación viene determinada por las coordenadas de la base de lanzamientos y la elipticidad por la distancia de su apogeo; debiendo coincidir éste, con el radio de la órbita. Es muy importante optimizar la órbita de transferencia para evitar el consumo de combustible que permitirá mantenerlo más tiempo con vida.

Cuatro son las fases que suelen ser necesarias para colocar a un satélite geostacionario en su órbita preestablecida:

1.- Lanzamiento y puesta en órbita de aparcamiento. El satélite se sitúa en una órbita terrestre de baja altura. Esa altura y el tiempo de aparcamiento, dependen del vehículo propulsor empleado: Ariane, Delta, Atlas-Centauro, Space Shuttle, etc. El momento del lanzamiento está condicionado a determinados días pendientes de la posición del Sol y la Tierra (la “ventana de lanzamiento”).

2.- Órbita de transferencia. Se consigue elíptica y bastante excéntrica activando la 3ª fase del vehículo lanzador, siendo una órbita intermedia en la que se consigue un apogeo de 36,000 Km.

3.- Encendido del motor de apogeo y órbita de deriva. El éxito del lanzamiento depende mucho de la adecuada activación del motor de apogeo. El impulso producido le permite transformar la órbita en ecuatorial y casi circular. Las maniobras que se realizan en la órbita de deriva para ir corrigiendo la posición del satélite, pueden durar hasta tres semanas.

4.- Órbita geostacionaria. El satélite queda “fijo” en el espacio. Presentando pequeñas derivas en longitud producidas por la no esféricidad total de la Tierra y las derivas en latitud producidas por el efecto gravitatorio del Sol y de la Luna. Estas fuerzas perturbadoras se deben corregir periódicamente durante la vida operacional del satélite para mantenerlo “anclado”.

VII. Anatomía satelital

Actualmente hay alrededor de 220 satélites geostacionarios de comunicaciones en el plano del Ecuador. Los más grandes constructores de satélites de comunicaciones son las estadounidenses Space Systems Loral, Boeing Space and Communications y Lockheed Martin Commercial Space Systems. En Europa son MATRA y ALCATEL.

Los satélites se fabrican con materiales ligeros como el grafito, el kevlar, paneles de aluminio y titanio. Estos materiales permiten una estructura ligera y muy resistente, lo que reduce el peso total y facilita el lanzamiento.

No se deforman con los grandes cambios de temperatura, lo que permite a los satélites soportar el estrés del lanzamiento: tanto la presión ejercida por el empuje del lanzador, como las ondas acústicas de gran intensidad que generan los motores del cohete.

La forma de los satélites define el método de estabilidad que utilizan. La estabilidad se logra por giro sobre sí mismos en los satélites cilíndricos, o por el control de sus tres ejes en los satélites triaxiales. Los cilindros son muy estables y fáciles de controlar, pero su capacidad de comunicación es menor que la de los triaxiales. Un triaxial genera más energía eléctrica, ya que contienen más celdas solares instaladas en paneles solares extendibles.

Los satélites cilíndricos pueden llegar a medir 5 metros de largo por 3 metros de diámetro. Los satélites triaxiales o de cubo miden entre 26-36 metros de largo, cuando tienen sus paneles solares extendidos, y aproximadamente 7 metros de antena a antena. El cubo que contiene el equipo mide aproximadamente 3 por 3.5 metros. Cada fabricante ofrece diferentes modelos con distintas dimensiones. Su capacidad de comunicación depende básicamente del tamaño.

Un satélite tiene dos secciones: la carga útil o sistema de comunicación (*payload*) y el sistema de plataforma (*bus*); la carga útil es la razón de ser del satélite, es aquella parte que recibe, amplifica y retransmite las señales con información útil; La carga útil es la información del usuario que será transportada a través del sistema.

Pero para que la carga útil realice su función, la plataforma debe proporcionar ciertos recursos: el *bus* proporciona potencia eléctrica, orientación, estabilidad, capacidad de control y de configuración al *payload*, (subsistema que se utiliza para los diferentes servicios y aplicaciones, como voz y datos, radiodifusión sonora, TV, Internet, telefonía rural y educación a distancia). El *bus* incluye mecanismos de control que apoyan la operación de carga útil.

El módulo de carga útil es aquel en que están instalados los instrumentos que justifican la misión espacial. Podemos encontrar desde cámaras hasta telescopios, pasando por detectores sensibles a fenómenos atmosféricos, antenas y amplificadores para comunicaciones, entre otros. Para los satélites de comunicaciones, la carga útil esta conformada por transpondedores (TXP).

Hay dos formas de pesar un satélite: como masa seca, cuando se integran los dispositivos y unidades de sus diferentes subsistemas; y como masa total, cuando se agrega combustible a los tanques, ya en el sitio de lanzamiento. La masa total de un satélite varía entre 1.3 y 6 toneladas, y es la que realmente se lanza al espacio.

Un satélite se diseña para tener una vida operacional de entre 10-15 años y depende del combustible que lleva a bordo. El combustible se utiliza para realizar maniobras de corrección de posición orbital y la optimización de su uso permitirá al satélite tener una vida útil más larga.

El precio de un satélite depende de muchas variables. Las más importantes son su capacidad de comunicación y cobertura, ya que éstas determinan la potencia eléctrica que debe generar. El precio varía en un rango de entre 70 y 200 millones de dólares, sin incluir el costo del lanzamiento, ni el seguro. Si se incluyen, el precio puede llegar hasta 350 millones de dólares.

Aproximadamente tres cuartas partes del costo de un satélite están asociadas a su lanzamiento y a su mantenimiento en órbita.

En la ingeniería satelital, como en cualquier otra área de la Astronáutica, no sólo se trata de construir una máquina, sino también de conseguir que, a pesar de sus delicados elementos electrónicos, sea capaz de resistir los rigores y presión de un lanzamiento, las ondas acústicas durante el mismo y sobre todo, que funcione en el ambiente espacial, donde las temperaturas fluctúan entre los 200° C bajo cero durante periodos de sombra y 200° C a la luz del Sol.

El diseño satelital ha evolucionado, sin embargo, su razón de ser sigue siendo la misma, así como la de la mayor parte de sus elementos. El tiempo y los logros tecnológicos han proporcionado instrumentos más precisos, sistemas de provisión de energía eléctrica más potentes y componentes de menor peso, pero en esencia, no han cambiado mucho todavía.

- La carga útil debe estar orientada en la dirección correcta.
- La carga útil debe ser operable y confiable sobre cierto periodo de tiempo especificado.
- Los datos y estados de la carga útil y elementos que conforman la plataforma deben ser enviados a la estación terrestre para su análisis y mantenimiento.
- La órbita del satélite debe ser controlada en sus parámetros.
- La carga útil debe de mantenerse fija a la plataforma en la cual está montada.
- Una fuente de energía debe estar disponible, para permitir la realización de las funciones programadas.

Desde otra perspectiva, cada satélite tiene una serie de conglomerados de elementos, conocidos como *subsistemas*:

- **Estructura**, que puede tener muy distintas formas, pero que siempre se construye con metales muy ligeros y de gran resistencia;
- **Propulsión**, compuesta por múltiples motores (impulsores de bajo empuje), que permiten al satélite realizar pequeñas correcciones y cambios

de velocidad para controlar su orientación espacial y proporcionar el control adecuado de los parámetros de la órbita. Últimamente, se están usando otros métodos de propulsión, como eléctrica o iónica, cuyo bajo empuje, pero elevado impulso específico, los hace más eficientes y muy económicos en cuanto al consumo de combustible;

- **Control de orientación**, trabaja contra las perturbaciones a las que está sometido el aparato, como el viento solar. Permite al satélite saber constantemente donde está y hacia donde debe orientarse para que sus emisiones lleguen a la zona deseada, considerando su natural movimiento Norte-Sur y Este-Oeste alrededor de un punto. Además, orienta los paneles solares, sin importar cómo esté posicionado el satélite. La computadora a bordo, lleva una serie de programas capaces de reaccionar ante una variada gama de problemas: si algo grave o inesperado ocurre, desconectará automáticamente todos los sistemas no esenciales, se orientará hacia el Sol para garantizar una adecuada iluminación de las celdas solares e intentará comunicarse con la Tierra o esperar órdenes procedentes de ella. Esta fase se denomina *modo seguro* y puede salvar la vida a muchos satélites, dando tiempo a la intervención humana;

- **Potencia**. Como fuente de energía secundaria las baterías proveen la suficiente para alimentar a los sistemas e instrumentos, cuando la energía solar no puede ser aprovechada, por ejemplo, durante los eclipses. Son cargadas poco antes del lanzamiento y de ellas depende la vida del satélite. La fuente primaria de energía del satélite la constituyen celdas solares colocadas en grupos para conformar paneles solares, que por sus dimensiones y su relativa fragilidad, permanecen plegados durante el despegue. Su apertura añade otro factor de incertidumbre durante la puesta en órbita del satélite. Una vez en posición y perfectamente orientados, empiezan a proporcionar energía a los sistemas, que hasta entonces han debido usar baterías. Esta energía es administrada por un sistema que regula y distribuye el voltaje al resto de componentes. Cuanto mayor es el número de celdas agrupadas, más potencia pueden generar. Aunque las celdas suelen deteriorarse con el paso del tiempo, los constructores colocan un número suplementario para garantizar que proporcionarán suficiente electricidad, incluso, durante el último periodo de vida útil del satélite;

- **Telemetría**, seguimiento y órdenes; subsistema encargado de hacer contacto con las estaciones terrenas con el fin de recibir órdenes de ellas y darles seguimiento. Esto permite el correcto mantenimiento de los otros subsistemas del satélite.

Aunque un satélite es sometido a pruebas exhaustivas durante su construcción y antes del lanzamiento, es probable que falle, lo que significa pérdidas considerables; por ello llevan a bordo equipos redundantes (2 de cada uno de los principales) y además las empresas propietarias adquieren pólizas de seguro para cubrir las principales eventualidades (lanzamiento fallido, menor eficiencia de la prevista en órbita, duración inferior a la prevista, etcétera).

VIII. Sistema de comunicación vía satélite

Los **satélites** de comunicación orbitales se mueven dentro de una órbita, de modo que pasan sobre una situación geográfica dada a intervalos regulares. Tales sistemas conllevan que los equipos transmisores o receptores terrestres se encuentren dentro del radio de alcance del satélite a intervalos periódicos, y consigan transmitir o recibir únicamente cuando estén dentro de la cobertura del satélite, o dicho de otro modo, cuando el satélite esté «visible».

El equipo transmisor puede almacenar los mensajes hasta el momento de paso del satélite. Cuando los mensajes son transmitidos al satélite, pueden también ser almacenados en el mismo hasta que entre en la zona de cobertura de una estación receptora terrestre. A diferencia de los sistemas geoestacionarios, un solo satélite podría cubrir toda la superficie de la tierra. Sin embargo pueden producirse carencias temporales de cobertura cuando el satélite no se encuentre a la vista de unas posiciones geográficas dadas. Incrementando el número de satélites se consigue incrementar igualmente la cobertura del sistema, y disminuir las carencias temporales de cobertura cuando el satélite no se encuentra visible desde una posición dada.

En cambio, en los **sistemas geoestacionarios** los satélites permanecen en una posición fija con relación a una situación geográfica dada (realmente el satélite se encuentra en una órbita fija que se mueve manteniendo una relación estable con la tierra). Así, el satélite es capaz en todo momento de recibir y transmitir mensajes a cualquier equipo transmisor o receptor que se encuentre dentro del área geográfica que tiene permanentemente visible. Estos sistemas de comunicaciones pueden disponer de más de un satélite, con objeto de cubrir mayor porcentaje de la superficie terrestre.

En ambos tipos de sistemas de comunicaciones pueden utilizarse transmisores fijos o móviles. Estos transmisores se instalan a bordo de un buque, avión, edificio, etc., y utilizan señales de radio para enviar el mensaje al transpondedor instalado en el satélite. El mensaje puede almacenarse en el satélite para ser reenviado posteriormente, o de forma inmediata, a otro receptor o transmisor con capacidad de recepción (transceptor) instalado en otro buque, avión, edificio, etc. En otros casos la estación receptora será una

gran estación fija (una «estación terrestre») con capacidad de enlace con el sistema normal de telefonía terrestre.

Un satélite puede definirse como un repetidor de radio en el cielo (transponder); un sistema satelital consiste de un transponder (TXP), una estación basada en tierra, para controlar su funcionamiento, y una red de usuario de las estaciones terrestres, que proporciona las facilidades para transmisión y recepción del tráfico de comunicaciones, a través del sistema satelital.

En el caso de radiodifusión directa de TV vía satélite el servicio es de tipo unidireccional por lo que normalmente se requiere una estación transmisora única, que emite los programas hacia el satélite, y varias estaciones terrenas únicamente de recepción, que captan las señales provenientes del satélite. Existen otros tipos de servicios que son bidireccionales donde las estaciones terrenas son de transmisión y de recepción (reciben y envían mensajes).

Uno de los requisitos más importantes del sistema es lograr que las estaciones sean lo más económicas posibles para que puedan ser accesibles a un gran número de usuarios, lo que se consigue utilizando antenas de diámetro chico y transmisores de baja potencia. Sin embargo hay que destacar que es la economía de escala (en aquellas aplicaciones que lo permiten) el factor determinante para la reducción de los costos.

Los **satélites de comunicación** se ubican en la intersección de la tecnología del espacio y la de las comunicaciones. Constituyen la aplicación espacial más rentable y más difundida en la actualidad. Para la difusión directa de servicios de TV, radio, telefonía, Internet y comunicaciones móviles sólo son necesarios sencillos receptores y antenas parabólicas cada día más pequeñas.

VIII.1. Bandas de frecuencia que utilizan los satélites

Las **bandas de frecuencia** que pueden utilizar los satélites para comunicarse son determinadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), ya sea en forma exclusiva o compartida con otros servicios, quedando a cargo de los gobiernos de cada país asignarlas a usuarios específicos.

Para satisfacer las necesidades mundiales de comunicación, cada banda puede ser utilizada simultáneamente por muchos países, con las debidas precauciones técnicas para evitar interferencias (originadas por la dificultad de limitar las radiaciones a las áreas de servicio). Por razones prácticas, a las bandas de frecuencia más comunes para el servicio satelital se les designa por medio de letras C, X, Ku, Ka, etc.³

³ La Longitud de onda es la distancia que recorre una onda al llevar a cabo una oscilación completa. Es la distancia entre dos crestas o dos valles de una onda.

Bandas de Frecuencias Satelitales			
Banda	Rango de Frecuencias (GHz)	Servicio	Usos
VHF	30-300 MHz	Fijo	Telemetría
UHF	300-1000 MHz	Móvil	Navegación, Militar
L	1 - 2	Móvil	Emisión de audio, radiolocalización.
S	2 - 4	Móvil	Navegación
C	4 - 8	Fijo	Voz, datos, video, Emisión de video
X	8 - 12	Fijo	Militar
Ku	12 - 18	Fijo	Voz, datos , video, Emisión de video
K	18 - 27	Fijo	Emisión de video, com. Inter-satélite
Ka	27 - 40	Fijo	Emisión de video, comunicación Inter-satélite

VIII.2. Modelos de enlace del sistema satelital

Como ya dijimos, esencialmente un sistema satelital consiste de tres secciones básicas: una subida, un transponder (TXP) satelital y una bajada.

Modelo de subida. El principal componente de la sección de subida satelital, es el transmisor de estación terrena. Un típico transmisor de estación terrena consiste de un modulador de IF, un convertidor de microondas de IF a RF, un amplificador de alta potencia (HPA) y algún medio para limitar la banda del último espectro de salida (por ejemplo, un filtro pasa-bandas de salida). El modulador de IF convierte las señales de banda base de entrada a una frecuencia intermedia modulada en FM, en PSK o en QAM. El convertidor (mezclador y filtro pasa-bandas) convierte la IF a una frecuencia de portadora de RF apropiada. El HPA proporciona una sensibilidad de entrada adecuada y potencia de salida para propagar la señal al transpondedor del satélite. Los HPA comúnmente usados son klystrons y tubos de onda progresiva.

Transpondedor (Transponder, TXP)

En telecomunicaciones, un **transpondedor** o **transponder** (TXP) es un dispositivo que emite una señal identificable en respuesta a una interrogación. El término surge de la fusión de las palabras *Transmitter* (Transmisor) y *Responder* (Respondedor). Básicamente existen dos tipos de **transpondedor**: los pasivos y los activos.

Un TXP esta formado por un filtro de entrada que selecciona la

frecuencia a amplificar, un controlador de ganancia para el amplificador y su respectiva fuente de alimentación; estos TXP's reciben la señal desde la Tierra a través de antenas y receptores, la amplifican y la envían a su destinatario; si el satélite no hiciera esto, la señal llegaría tan débil que no se percibirá en las estaciones receptoras.

Los TXP pasivos son aquellos que son identificados por escáneres, robots u ordenadores, tarjetas magnéticas, tarjetas de créditos, o etiquetas en forma de espiral que llevan los productos de los grandes almacenes. Para ello es necesario que interactúe con un sensor que decodifica la información que contienen y la transmite al centro de datos. Generalmente estos TXP tienen un alcance muy limitado, del orden de un metro.

Los TXP activos son empleados en sistemas de localización, navegación o posicionamiento. En estos sistemas, el TXP responde en una frecuencia distinta a la que fue preguntado, y ambas, la de entrada y salida de datos, están predefinidas de antemano. Su alcance es gigantesco, tanto que actualmente se emplean en todas las transmisiones espaciales (TV por satélite, por ejemplo).

En aviónica, todas las plataformas tienen que tener un TXP para el control de tráfico aéreo, que comunica la identificación de la aeronave, así como datos necesarios para la correcta posición de la plataforma (altura barométrica, velocidad y demás información de interés); generalmente los TXP funcionan bajo demanda, es decir, un interrogador (también conocido como radar secundario) emite una interrogación (1,090 mhz), que el TXP entiende, decodifica y genera la respuesta con la información solicitada.

Actualmente se usan unos determinados modos de comunicación: modo SIFs (1, 2, 3 y C) modo S (con varios niveles de funcionamientos) y modos militares (4 y 5).

Los modos SIFs y S, codifican la información en pulsos (la envolvente), de manera, que la presencia de un pulso en una determinada posición confirma un dato; cada pulso tiene un significado único (los pulsos significan cosas, como emergencia por ejemplo, si este pulso esta presente confirma emergencia en la plataforma interrogada), mientras que en modo S cada pulso tiene asociado un valor binario usado para responder a la pregunta.

El modo 4, también codifica la información en pulsos, aunque éstos van cifrados. El modo 5 es el único que actualmente codifica la información en la fase de la señal, haciendo las respuestas más cortas que en los modos anteriores.

Un típico TXP satelital consta de un dispositivo para limitar la banda de entrada (BPF), un amplificador de bajo ruido de entrada (LNA), un

traductor de frecuencias, un amplificador de potencia de bajo nivel y un filtro pasa-bandas de salida. Este TXP es un repetidor de RF a RF. Otras configuraciones de TXP son los repetidores de IF, y de banda base, semejantes a los que se usan en los repetidores de microondas.

El BPF limita el ruido total aplicado a la entrada del LNA (un dispositivo normalmente utilizado como LNA, es un diodo túnel). La salida del LNA alimenta un traductor de frecuencia (un oscilador de desplazamiento y un BPF), que se encarga de convertir la frecuencia de subida de banda alta a una frecuencia de bajada de banda baja. El amplificador de potencia de bajo nivel, comúnmente un tubo de ondas progresivas (TWT), amplifica la señal de RF para su posterior transmisión por medio de la bajada a los receptores de la estación terrena. También pueden utilizarse amplificadores de estado sólido (SSP), que en la actualidad, permiten obtener un mejor nivel de linealidad que los TWT. La potencia que pueden generar los SSP, tiene un máximo de alrededor de 50 Watts, mientras que los TWT pueden alcanzar potencias del orden de 200 Watts.

Los inconvenientes del TXP surgen cuando se utiliza la técnica de Acceso Múltiple por División de Frecuencia (FDMA), donde usualmente existen numerosas portadoras por TXP, lo que mejora la conectividad y el acceso múltiple, pero genera ruido de intermodulación en el amplificador del TXP, lo que obliga a que trabaje en condiciones de bajo rendimiento de potencia.

En cambio, con el Acceso Múltiple por División de Tiempo (TDMA), en cada instante sólo esta presente una portadora, por lo que no existen problemas de intermodulación y el amplificador del TXP puede trabajar en saturación, obteniéndose un máximo rendimiento. El inconveniente de esta técnica de acceso es que requiere una temporización estricta y una gran capacidad de almacenamiento y procesamiento de la señal.

Modelo de bajada. Un receptor de **estación terrena** incluye un BPF de entrada, un LNA y un convertidor de RF a IF. Nuevamente, el BPF limita la potencia del ruido de entrada al LNA, que es un dispositivo altamente sensible, con poco ruido, tal como un amplificador de diodo túnel o un amplificador paramétrico. El convertidor de RF a IF es una combinación de filtro mezclador/pasa-bandas que convierte la señal de RF recibida a una frecuencia de IF.

Cabe señalar que tanto en el Enlace ascendente como en el Enlace descendente las pérdidas que sufren las ondas radiadas (proporcionales a la inversa del cuadrado de la distancia), son muy grandes (alrededor de 200 dB en cada trayecto), además en las frecuencias que están por encima de los 10 GHz se añaden pérdidas provocadas por la lluvia.

Para el **enlace ascendente**, es posible colocar en las estaciones terrenas transmisores con mucha potencia y antenas de gran tamaño para tener una mayor ganancia, aunque eso eleva los costos. Pero la situación se complica en el Enlace descendente, ya que la potencia del transmisor está limitada por la energía que pueda generar el satélite (que no es mucha), y el tamaño de la antena por la zona de servicio que deba cubrirse y el costo que implicaría transportarla. Esto hace que las señales satelitales recibidas en la Tierra, sean extremadamente débiles; por ello son muy importantes la ganancia de la antena, la eficiencia del transmisor, la figura de ruido del receptor y el tipo de modulación y técnica de acceso.

Otro elemento crítico son los amplificadores de bajo ruido (LNA) presentes tanto en el satélite (enlace ascendente), como en las estaciones terrenas (enlace descendente). Las señales recibidas son muy débiles, debido a las grandes distancias, por lo tanto es necesario que el primer elemento que entra en contacto con dichas señales posea un ruido interno mucho menor que la señal recibida, para que no se degrade la calidad. En consecuencia, debido a las potencias extremadamente pequeñas de las señales recibidas, normalmente un LNA está físicamente situado en el punto de alimentación de la antena.

Cabe destacar que la tendencia en los satélites de telecomunicaciones es usar terminales de recepción pequeños y de bajo costo para permitir el acceso de una mayor cantidad de usuarios. Estos requerimientos se pueden lograr mediante el uso de Técnicas de Procesamiento de Señales, que permiten la codificación y control de errores de los datos enviados por los usuarios; también mediante el empleo de antenas multihaz, con haces spot de gran ganancia.

Estas técnicas son usadas en los sistemas globales de comunicaciones por satélite, tales como el Iridium o Globalstar, donde se utiliza un conjunto de satélites en órbitas bajas, en lugar de satélites geoestacionarios.

Cada objeto sobre la superficie terrestre emite una estela o firma, que es su energía particular, que cambia conforme ese objeto se modifica; por esta característica es posible identificar, mediante satélite, la firma del agua salada, que es diferente a la del agua dulce o diferenciar el aire contaminado del limpio; también, se pueden distinguir elementos de un territorio en un tiempo determinado, tales como cosechas, tipos y estado de las mismas; fauna marina y terrestre; grandes ciudades, poblados, instalaciones hechas por el hombre, vías de comunicación terrestre y muchas más.

Enlaces cruzados. Ocasionalmente, hay aplicaciones en donde es necesario que los satélites se comuniquen entre sí, lo que se realiza usando enlaces cruzados entre satélites (intersatelitales - ISL). Una desventaja de

usar un ISL es que ambos, el transmisor y receptor son enviados al espacio. Consecuentemente la potencia de salida del transmisor y la sensibilidad de entrada del receptor se limitan.

VIII.3. Patrones orbitales

Una vez lanzado, un satélite permanece en órbita debido a que la fuerza centrífuga, causada por su rotación alrededor de la Tierra, es contrabalaceada por la atracción gravitacional de la Tierra. Entre mas cerca gire de la Tierra, más grande es la atracción gravitacional y mayor será la velocidad requerida para mantenerlo alejado de la Tierra.

Los satélites de **baja altitud** tienen órbitas cercanas a la Tierra (160 a 480 km. de altura), viajan aproximadamente a 28,160 km. por hora. A esta velocidad, requieren aproximadamente 1 1/2 hrs. para girar alrededor de la Tierra. Consecuentemente el tiempo que el satélite esta visible en una estación terrestre en particular, es solamente 1/4 hora o menos por órbita.

Los satélites de **altitud media** (9,600 a 19,300 km. de altura), tienen un periodo de rotación de 5 a 12 hrs. y permanecen a la vista de una estación terrestre específica de 2 a 4 hrs. por órbita. Los satélites geosíncronos de **alta altitud** (30,570 a 40,200 km.), viajan aproximadamente a 11,070 km. por hora y tienen un período de rotación de 24 hrs., exactamente el mismo que la Tierra. De esta manera, permanecen en una posición fija, con respecto a una estación de la Tierra específica y tienen un tiempo de disponibilidad de 24 hrs.

Un satélite puede tomar tres trayectos, conforme gira alrededor de la Tierra:

1. Cuando gira en una órbita arriba del Ecuador, se llama órbita ecuatorial;
2. Cuando gira en una órbita arriba de los polos norte y sur (órbita polar), y
3. Cualquier otro trayecto orbital (órbita inclinada).

Un nodo ascendente, es el punto en donde la órbita cruza el plano ecuatorial de Sur a Norte; un nodo descendente, es el punto donde la órbita cruza el plano ecuatorial de Norte a Sur. La línea que une a los nodos ascendentes y descendentes por el centro de la Tierra, se llama línea de nodos.

VIII.4. Orientación satelital

Latitud-Longitud. Para describir el paso de un satélite orbitando, debemos designar un punto de observación (o de referencia). Este punto podrá tratarse de un lugar distante, tal como una estrella, o un punto en la superficie de la tierra, o también el centro de la Tierra, que a su vez es el centro de gravedad del cuerpo principal.

En caso de tomar como lugar de observación un punto en la superficie de la Tierra, debemos estar en condiciones de localizar dicho punto mediante algún método.

Este método de localización es a través de un trillado imaginario (denominados meridianos); líneas que conforman un cuadrículado sobre la superficie terrestre:

- Las líneas verticales se denominan **Longitud**. Se extienden del Polo Norte al Polo Sur; son círculos iguales al contorno de la Tierra que se intersectan en los polos. Se ha definido por convención, como primer meridiano o Longitud cero grados, al que pasa por la ciudad de Greenwich, tomando su nombre; y
- Las líneas horizontales se denominan **Latitud**. Son 360 líneas, lo que equivale a 18 círculos completos. De esta manera se componen los 360 grados de Longitud, partiendo desde la línea de Longitud 0° hacia el Este. Las líneas de Latitud son círculos paralelos y horizontales, siendo el círculo mayor el ubicado en la línea del Ecuador, denominado Latitud cero grados.

De esta forma existen 90° hacia el hemisferio Norte, denominados Latitud Positiva y 90° hacia el hemisferio Sur, denominados Latitud Negativa. Por lo tanto mediante la intersección de las coordenadas de Latitud y Longitud podremos localizar cualquier punto sobre la superficie de la Tierra.

También de este modo puede ser estimada la posición de un satélite en el espacio: con Latitud, Longitud y una altura, que estará referida a un punto sobre la Tierra (la intersección de la recta que une al satélite con el centro de la Tierra y la superficie terrestre).

Ángulos de Vista. Para orientar una antena desde una estación terrena hacia un satélite, es necesario conocer los **ángulos de vista**, que son: **ángulo de elevación** y **azimut**.

Ángulo de elevación. Es el ángulo formado entre la dirección de viaje

de una onda radiada desde una antena de estación terrena y la horizontal, o el ángulo de la antena de la estación terrena, entre el satélite y la horizontal. Entre más pequeño sea ese ángulo de elevación, mayor será la distancia que una onda propagada debe pasar por la atmósfera de la Tierra. Como cualquier onda a través de la atmósfera terrestre, sufre absorción y también puede contaminarse severamente por el ruido. Si el ángulo de elevación es demasiado pequeño y la distancia de la onda dentro de la atmósfera de la Tierra es demasiado larga, la onda puede deteriorarse hasta el grado de proporcionar una transmisión inadecuada. Generalmente, 5° es considerado como el mínimo ángulo de elevación aceptable.

Azimut. Es el ángulo de apuntamiento horizontal de una antena. Se toma como referencia el Norte como cero grados, y si continuamos girando en el sentido de las agujas del reloj, hacia el Este, llegaremos a los 90° de Azimut. Hacia el Sur tendremos los 180° de Azimut, hacia el Oeste los 270° y por último llegaremos al punto inicial donde los 360° coinciden con los 0° del Norte.

El ángulo de elevación y el azimut, dependen ambos, de la latitud de la estación terrena, así como el satélite en órbita.

IX. Estaciones terrenas

Los sistemas de satélites **no** dependen de líneas y conexiones montadas a lo largo de la superficie de la Tierra, sino de **estaciones terrenas** ubicadas en diferentes lugares, cuyo costo para su puesta en operación es mucho más bajo que construirla infraestructura terrestre; además, con los avances y tecnológicos, los satélites son cada vez más versátiles, duran mayor tiempo en órbita y ofrecen más y mejores servicios.

Dado que las microondas (tipo de onda de radio) viajan en línea recta, como un fino rayo a la velocidad de la luz, no debe haber obstáculos entre las estaciones receptoras y emisoras de un sistema satelital.

Por la curvatura de la Tierra, las estaciones localizadas en lados opuestos del globo no pueden conectarse directamente, sino que han de hacerlo vía satélite. Una **estación terrena** que está bajo la cobertura de un satélite le envía una señal de microondas, denominada enlace ascendente. Cuando la recibe, el transpondedor (aparato emisor-receptor) del satélite, simplemente la retransmite a una frecuencia más baja para que la capture otra estación (un enlace descendente). El camino que recorre esa comunicación es de unos 70 mil km., lo cual equivale, más o menos, al doble de la circunferencia de la Tierra, y sólo le toma alrededor de $1/4$ de segundo cubrir dicha distancia.

El control de los satélites se efectúa por **estaciones terrenas TTC** (*Tracking, Telemetry, Command*). Mediante la telemetría se obtienen las informaciones sobre lo que ocurre a bordo, mientras que el telemando permite controlar al satélite enviándole las órdenes oportunas.

Una **estación terrena satelital** es un equipo de cómputo y comunicaciones que puede ser terrestre (fijo y móvil), marítimo o aeronáutico. Las estaciones terrenas pueden ser usadas en forma general para transmitir y recibir señales de comunicación del satélite. Pero hay aplicaciones especiales que solo pueden recibir o transmitir.

Como los satélites geoestacionarios tienen la ventaja de permanecer fijos con respecto a un punto específico de la Tierra, para comunicarse con ellos las antenas de las estaciones terrestres estarán estáticas, pues no necesitan seguir al satélite; en consecuencia son sencillas y económicas. A continuación se enumeran los **subsistemas** básicos que integran una estación terrena satelital.

Plato Reflector (antena):

- **Amplificador de alta Potencia** [HPA, High Power Amplifier]. También se le conoce como Transmisor o Transceptor [Transceiver]. Existen varias versiones, dependiendo de la potencia radiada y de otros factores. Los hay de estado sólido, los SSPA (Solid State Power Amplifier) o SSHPA; analógicos de Tubos de Vacío, los TWT (Travelling Wave Tube), los KPA (Klystron Power Amplifiers). Los SSPA generalmente se usan para potencias bajas, los TWT y los Klystron se utilizan para potencias muy altas.
- **Amplificador de Bajo Ruido** (Receptor), LNA (Low Noise Amplifier).
- **Convertidor de subida/bajada** (Up/down converter). Generalmente convierten frecuencias de IF (Frecuencia Intermedia) a RF (Radio Frecuencia) cuando son Up-Converter y de RF a IF cuando son Down-Converter. Las frecuencias de IF son generalmente de 70 MHz, 140 MHz y la más común es la Banda L (950-1,550 MHz aprox.). La RF puede ser Banda C, Ku, Ka, etc. El convertidor de subida/bajada también puede estar integrado junto con el LNA, entonces se le conoce como LNB (Low Noise Block): un LNB = LNA + Up/Down Converter.
- **Modem satelital** (modulador, demodulador), y
- **Multicanalizador:**

Como ya vimos, las bandas de frecuencias empleadas para telemetría y telecontrol son segmentos de la Banda S (2 GHz), C (4 GHz), X (8 GHz) y la KU (12 GHz).

X. Marco Jurídico

Ámbito Internacional

X.I. Regulaciones de la UIT

La Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) fue creada en Madrid, en **1932**, como resultado de la fusión de la Unión Internacional de Telegrafía (fundada en **1865**) y de la Unión Internacional de Radiotelegrafía (**1906**). Inicialmente, tenía con responsabilidad sobre las áreas de telegrafía, telefonía y radio, y a partir de 1949 es la agencia especializada de las Naciones Unidas para las telecomunicaciones.

En **1947** se convirtió en un organismo especializado de las Naciones Unidas, con sede en Ginebra. La UIT es la organización internacional en la que gobiernos, empresas e instituciones científicas e industriales cooperan para el desarrollo y el uso racional de las telecomunicaciones y la cooperación técnica en telecomunicaciones para países en desarrollo. Una de las funciones técnicas de mayor relevancia que desempeña la organización es la asignación de bandas del espectro de radiofrecuencias y el registro de posiciones orbitales para satélites geoestacionarios. En esta Organización, los gobiernos y el sector privado coordinan las redes y los servicios mundiales de telecomunicaciones. La UIT realiza las siguientes labores:

- Asigna el espectro de la radiofrecuencia y registra las radiofrecuencias asignadas;
- Efectúa un registro ordenado de las posiciones asignadas por los países a los satélites geoestacionarios;
- Coordina los esfuerzos encaminados a armonizar el desarrollo de las telecomunicaciones, especialmente las que emplean técnicas especiales, a fin de aprovechar cabalmente todas las posibilidades;
- Promueve el establecimiento y mejoramiento de equipos y redes de telecomunicación en los países en desarrollo;
- Fomenta la adopción de medidas para garantizar la seguridad de la vida por conducto de la cooperación entre los servicios de

telecomunicaciones;

- Emprende estudios, aprueba reglamentos y formula recomendaciones y opiniones sobre cuestiones relativas a las telecomunicaciones.

Los ámbitos de la UIT son los siguientes:

- **Ámbito técnico:** promover el desarrollo y funcionamiento eficiente de las instalaciones de telecomunicaciones, a fin de mejorar la eficacia de los servicios de telecomunicación y el acceso del público a los mismos;

- **Ámbito de políticas:** promover la adopción de un enfoque más amplio de las cuestiones relativas a las telecomunicaciones en la economía y sociedad de la información mundial;

- **Ámbito de desarrollo:** promover y ofrecer asistencia técnica a los países en desarrollo en la esfera de las telecomunicaciones, promover la movilización de los recursos humanos y financieros necesarios para desarrollar las telecomunicaciones y hacer que los beneficios de las nuevas tecnologías lleguen a todos los pueblos del mundo.

La UIT está constituida por 189 Estados Miembros (entre los cuales esta México) y casi 600 miembros de empresas e industriales, instituciones científicas, operadores públicos y privados, organismos de radiodifusión y organizaciones regionales e internacionales.

El principal órgano dentro de la UIT es la Conferencia de Plenipotenciarios, que se reúne cada cuatro años y elige al Consejo, integrado por 46 miembros que se reúnen anualmente.

X.2. Notificaciones a UIT

En la Oficina de Radiocomunicaciones de la UIT (BR), en Ginebra, se registran las solicitudes de notificación de redes de satélites; pero con el exceso de trabajo, el número de solicitudes de notificaciones de redes de satélite nuevas o modificadas y la tramitación de solicitudes de coordinación de redes comenzaron a retrasarse.

A finales de 2000 quedaban pendientes en la BR 1,410 solicitudes de coordinación de redes de satélite, en comparación con 1,352 a finales de 1999. Si bien parte de este aumento se debe a la creciente demanda de servicios por satélite, otra parte considerable es consecuencia de los «satélites ficticios», un problema planteado por la notificación de sistemas inexistentes, a fin de garantizar segmentos orbitales para arrendarlos, revenderlos o simplemente como reserva para posibles aplicaciones futuras.

Desde 1998 la Conferencia de Plenipotenciarios de la UIT había decidido introducir medidas de recuperación de costos a fin de tratar de

impedir la notificación de segmentos innecesarios y generar los recursos necesarios para proporcionar un mejor servicio a los grandes usuarios gracias a un proceso más rápido y ágil.

En 2000 la necesidad de revisar todos los sistemas de satélite instalados en el marco de la replanificación del servicio de radiodifusión por satélite, emprendida por la Conferencia Mundial de Radiocomunicación (CMR-2000) aumentó los atrasos ya considerables. Aunque la introducción de nuevos programas y la mayor utilización de recursos informáticos mejoró la eficacia en la tramitación de solicitudes de coordinación durante el año, no fue suficiente para disminuir los atrasos.

Después de los debates de la CMR-2000, es probable que esta decisión se refuerce con la supresión automática de notificaciones en caso de impago de las tasas de notificación. Se esperaba que la Conferencia de Plenipotenciarios de 2002 adoptara una decisión definitiva a este respecto, pero no fue así, aunque hay un límite para que un país ocupe una posición orbital asignada por la UIT, o se entrega al siguiente país en la lista de espera.

Ámbito nacional

X.3. Constitución mexicana.

En su **artículo 28 (4º párrafo)** señala: “No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radiactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. La **comunicación vía satélite** y los ferrocarriles son **áreas prioritarias para el desarrollo nacional** en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia.”

X.4. Ley Federal de Telecomunicaciones, que en su parte conducente establece:

Sección IV. De las concesiones para comunicación vía satélite

Artículo 29. Las concesiones para ocupar y explotar posiciones orbitales

geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, con sus respectivas bandas de frecuencias y derechos de emisión y recepción de señales, se otorgarán mediante el procedimiento de licitación pública a que se refiere la Sección II del presente Capítulo, a cuyo efecto el Gobierno Federal podrá requerir una contraprestación económica por el otorgamiento de dichas concesiones.

Tratándose de dependencias y entidades de la administración pública federal, la Secretaría otorgará mediante asignación directa dichas posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales.

Artículo 30. La Secretaría podrá otorgar concesiones sobre los derechos de emisión y recepción de señales y bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional, siempre y cuando se tengan firmados tratados en la materia con el país de origen de la señal y dichos tratados contemplen reciprocidad para los satélites mexicanos. Estas concesiones sólo se otorgarán a personas morales constituidas conforme a las leyes mexicanas.

Asimismo, podrán operar en territorio mexicano los satélites internacionales establecidos al amparo de tratados internacionales multilaterales de los que el país sea parte.

Sección IV. De la comunicación vía satélite

Artículo 55. La Secretaría asegurará, en coordinación con las dependencias involucradas, la disponibilidad de capacidad satelital suficiente y adecuada para redes de seguridad nacional y para prestar servicios de carácter social.

Artículo 56. Salvo lo previsto en sus respectivas concesiones, los concesionarios de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país tendrán la obligación de poner un satélite en órbita, a más tardar 5 años después de haber obtenido la concesión.

Artículo 57. Los concesionarios que ocupen posiciones orbitales geoestacionarias asignadas al país, deberán establecer los centros de control y operación de los satélites respectivos en territorio nacional. Los centros de control de satélites serán operados preferentemente por mexicanos.

Artículo 58. Los concesionarios de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país podrán explotar servicios de comunicación vía satélite en otros países, de acuerdo a la legislación que rija en ellos y a los tratados suscritos por el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 59. Los concesionarios que distribuyan señales en el país deberán respetar los derechos de propiedad intelectual de los programas cuya señal transmitan.

Los concesionarios de derechos de emisión y recepción de señales de satélites extranjeros deberán asegurarse de que las señales que se distribuyan por medio de dichos satélites respeten los ordenamientos legales de propiedad intelectual e industrial.

X.5. Reglamento de Comunicación Vía Satélite, que preceptúa:

Capítulo I. Disposiciones Generales

Artículo 1. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley Federal de Telecomunicaciones en lo relativo a la comunicación vía satélite.

Artículo 2. En adición a lo establecido por el artículo 3 de la Ley Federal de Telecomunicaciones, para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:

- i. Centro de control:** la o las estaciones terrenas que operan en forma integrada y que cuentan con el equipo asociado de telemetría, rastreo y comando, para controlar la operación de uno o más satélites, conforme a sus parámetros técnicos aprobados, así como sus órbitas y transmisiones, y para evitar interferencias perjudiciales;
- ii. Comisión:** la Comisión Federal de Telecomunicaciones;
- iii. Comunicación vía satélite:** la emisión, transmisión o recepción de ondas radioeléctricas, a través de un sistema satelital, para fines específicos de telecomunicaciones;
- iv. Enlace satelital:** el medio de transmisión que se establece entre estaciones terrenas a través de un sistema satelital;
- v. Estación terrena maestra:** la estación terrena de una red de telecomunicaciones, destinada a controlar los servicios de comunicación desde, hacia o entre las demás estaciones terrenas de dicha red;
- vi. Estación terrena terminal:** la que utiliza el usuario final para transmitir o recibir señales de los servicios satelitales que se le prestan;
- vii. Ley:** la Ley Federal de Telecomunicaciones;
- viii. Operador satelital:** la persona que, mediante concesión o asignación para ocupar posiciones orbitales geoestacionarias u órbitas satelitales asignadas al país, con sus respectivas bandas de frecuencias asociadas, opera y explota un sistema satelital, lo que le

permite, exclusivamente, hacer disponible su capacidad satelital a terceros, según se prevé en el artículo 28 del presente Reglamento;

ix. Prestador de servicios satelitales: la persona que cuenta con concesión, permiso o autorización, según sea el caso en términos de la Ley y el presente Reglamento, que le permite proporcionar servicios satelitales mediante estaciones terrenas, propias o de terceros según sea el caso, y el uso de la capacidad de un sistema satelital nacional, extranjero o internacional;

x. Satélite: objeto colocado en una posición orbital geoestacionaria o en una órbita satelital, provisto de una estación espacial con sus frecuencias asociadas, que le permite recibir, transmitir o retransmitir señales de radiocomunicación desde o hacia estaciones terrenas u otros satélites;

xi. Satélite extranjero: el que está situado en una posición orbital geoestacionaria u órbita satelital, con sus respectivas bandas de frecuencias asociadas, asignadas a un gobierno extranjero por la Unión Internacional de Telecomunicaciones;

xii. Satélite internacional: el que está situado en una posición orbital geoestacionaria u órbita satelital, con sus respectivas bandas de frecuencias asociadas, asignada por la Unión Internacional de Telecomunicaciones a una organización intergubernamental de comunicación vía satélite, establecida al amparo de tratados internacionales multilaterales de los que México sea parte, y que lleva a cabo la operación del mismo;

xiii. Satélite nacional: el que está situado en una posición orbital geoestacionaria u órbita satelital, con sus respectivas bandas de frecuencias asociadas, concesionada o asignada por el Gobierno Mexicano a un operador satelital, y asignada a México por la Unión Internacional de Telecomunicaciones,;

xiv. Servicios satelitales: los servicios de radiocomunicación que se prestan a través de estaciones terrenas, las que hacen uso de capacidad satelital de uno o más satélites nacionales, extranjeros o internacionales, en las frecuencias asociadas para tal efecto, y

xv. Sistema satelital: uno o más satélites, con sus frecuencias asociadas, y sus respectivos centros de control, que operan en forma integrada para hacer disponible capacidad satelital para la prestación de servicios satelitales.

Los términos y definiciones que no estén contenidos en este

Reglamento o en la Ley, deberán interpretarse de acuerdo a las disposiciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones aprobadas conforme al procedimiento señalado en la fracción I del artículo 76 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sin perjuicio de la facultad de la Secretaría para interpretar este Reglamento para efectos administrativos.

De las concesiones

Sección Primera. *De las concesiones para satélites nacionales*

Artículo 3. Corresponde a la Secretaría la gestión de los procedimientos de coordinación ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones y otros países, para la asignación al país de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales, con sus respectivas bandas de frecuencias asociadas. La Secretaría podrá iniciar tales gestiones por sí, o a petición de parte interesada.

Artículo 4. Las concesiones para ocupar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias asociadas, se otorgarán mediante licitación pública, cuya convocatoria se publicará en el Diario Oficial de la Federación.

Las bases de licitación pública de cada convocatoria incluirán, como mínimo:

- i. La ubicación de las posiciones orbitales geoestacionarias o, en su caso, las órbitas satelitales con sus respectivas frecuencias asignadas, o en proceso de coordinación, que se pretendan concesionar;
- ii. Los requisitos que deberán cumplir los interesados para participar en la licitación, entre los que se incluirán:
 - a. La descripción de las especificaciones técnicas del sistema satelital que se pretende instalar, con sus respectivos centros de control y las características de potencia, frecuencia y cobertura de servicio, nacional e internacional;
 - b. La descripción de los servicios satelitales que se pretendan prestar;
 - c. El plan de negocios, que comprenderá el programa de inversión y el financiero;
 - d. La documentación que acredite la capacidad jurídica, técnica, financiera y administrativa, y
 - e. La opinión favorable de la Comisión Federal de Competencia, en los

- términos de la convocatoria;
- iii. El periodo de vigencia de la concesión, y los términos bajo los cuales será, en su caso, susceptible de ser prorrogada;
- iv. Los términos para participar; los criterios para seleccionar al ganador, y las causales para declarar desierta la licitación, para lo cual se considerará lo previsto por el artículo 17 de la Ley. Tratándose de licitaciones públicas en las que se haya adoptado la modalidad de subasta, la selección del ganador se hará en favor del participante que, habiendo cumplido los requisitos exigidos, ofrezca la contraprestación económica más alta, y
- v. Los términos bajo los cuales será reservada capacidad satelital para la operación de redes de seguridad nacional y servicios de carácter social, en favor del Estado.

Artículo 5. El título de concesión para ocupar posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales asignadas al país, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias asociadas contendrá, como mínimo:

- i. El nombre del concesionario;
- ii. Las coordenadas asignadas a la posición orbital o, en el caso de órbitas satelitales, las características de las trayectorias;
- iii. Las bandas de frecuencias asociadas;
- iv. Las especificaciones técnicas del sistema satelital;
- v. Las coordenadas geográficas del o los centros de control;
- vi. El área de cobertura, la capacidad destinada al territorio nacional y la potencia mínima requerida;
- vii. La reserva de capacidad satelital para el Estado;
- viii. Los servicios que podrá prestar el concesionario;
- ix. El periodo de vigencia;
- x. El plazo para poner en órbita el satélite;
- xi. Las contraprestaciones que, en su caso, deberá cubrir el concesionario por el otorgamiento de la concesión;
- xii. En su caso, las obligaciones de cobertura social a cargo del concesionario;
- xiii. El monto y la forma de garantizar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del concesionario, y
- xiv. Los demás derechos y obligaciones del concesionario.

Artículo 6. Los operadores satelitales deberán cubrir el territorio nacional

en todos los casos en que, por la ubicación de la posición orbital o la trayectoria de la órbita satelital, ello sea técnicamente factible.

Cuando se realice el reemplazo de los satélites, los operadores deberán mantener, cuando menos, la misma capacidad satelital para prestar servicios en el territorio nacional, la que, de ser necesario para atender la demanda interna, podrá disminuirse o incrementarse según se prevenga en el título de concesión.

Artículo 7. Para promover el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y coadyuvar al cumplimiento de sus funciones u objeto, la Secretaría podrá hacer la asignación directa de posiciones orbitales geostacionarias y órbitas satelitales, con sus frecuencias asociadas, a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

La asignación revestirá el carácter de concesión tratándose de empresas de participación estatal mayoritaria en cuyo capital participe transitoriamente el Gobierno Federal con propósitos de desincorporación, en términos de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y demás disposiciones aplicables que aseguren al Estado las mejores condiciones.

Sección Segunda. *De las concesiones sobre señales de satélites extranjeros*

Artículo 8. Los interesados en obtener concesión para explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional, una vez celebrados los tratados a que se refiere el primer párrafo del artículo 30 de la Ley y, de requerirse, los demás instrumentos complementarios, deberán presentar, a satisfacción de la Secretaría, solicitud que contenga, cuando menos:

- i. La ubicación de la posición orbital u órbitas satelitales y frecuencias asociadas registradas o en procesos de coordinación, así como el nombre y documentación del operador satelital extranjero;
- ii. Las especificaciones técnicas del sistema satelital extranjero, precisando las características de la cobertura sobre territorio nacional;
- iii. La documentación que acredite la relación contractual entre el operador satelital extranjero y el interesado que explotaría el sistema en territorio nacional;
- iv. Las especificaciones técnicas de las estaciones terrenas transmisoras

que el interesado pretenda instalar en territorio nacional, para lo cual requerirá concesión de red pública de telecomunicaciones, y las estaciones terrenas ubicadas en el extranjero que, en su caso, enviarían señales a territorio nacional, así como de las estaciones terrenas terminales a ser instaladas en el país;

v. La porción y las características técnicas conforme a las cuales el concesionario hará disponible su capacidad satelital a terceros o, en su caso, la descripción de los servicios satelitales que se pretendan prestar, así como las especificaciones técnicas del centro de control, de las estaciones terrenas maestras en territorio nacional o en el extranjero, y de las estaciones terrenas terminales;

vi. El plan de negocios, que comprenderá, cuando menos, programa de cobertura, de inversión y financiero;

vii. La documentación que acredite su capacidad jurídica, técnica, financiera y administrativa;

viii. La opinión favorable de la Comisión Federal de Competencia;

ix. La documentación que demuestre que los interesados mantendrán el control de los servicios que se presten en el territorio nacional, para lo cual deberán acreditar:

a. A. Que cuentan con los recursos técnicos necesarios para presentar a la Comisión la información relativa al tráfico originado en territorio nacional o destinado a éste;

b. B. Que el operador satelital extranjero asume la obligación de atender las instrucciones del concesionario, en relación con los servicios prestados en territorio mexicano;

c. C. Que el operador satelital extranjero asume la obligación de atender los requerimientos de información relacionados con los servicios que se presten en territorio mexicano, que le formulen la Secretaría o la Comisión, y

d. D. Que el concesionario utilizará una numeración específica para identificar las estaciones terrenas terminales de los usuarios en el país.

Una vez recibida la solicitud por parte de la Secretaría, la Comisión analizará y evaluará la documentación correspondiente, y podrá requerir a los interesados información adicional. Previa opinión de la Comisión y una vez cumplidos, a satisfacción de la Secretaría,

los requisitos exigidos, ésta otorgará la concesión correspondiente.

Las concesiones se otorgarán en un plazo no mayor de 120 días naturales a partir de la fecha en que se integre debidamente la solicitud.

Artículo 9. Además de las condiciones específicas para dar cumplimiento a lo previsto por la fracción IX del artículo anterior, el título de concesión para explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias, asociadas a sistemas satelitales extranjeros, que cubran y puedan prestar servicios en el territorio nacional, contendrá cuando menos lo previsto en el artículo 5 anterior, salvo por lo que hace a las fracciones V, VII y X.

Cuando concluya la vigencia o, por cualquier razón, se den por terminados anticipadamente los tratados a que se refiere el primer párrafo del artículo 30 de la Ley, o se suspendan o concluyan parcialmente sus efectos, al amparo de los cuales sean otorgadas las concesiones a que se refiere esta Sección, los concesionarios no podrán continuar la explotación de la propia concesión o parte de ella, según corresponda, después de que venzan los plazos que establezca la Secretaría.

Lo anterior, sin perjuicio de lo establecido en otros tratados o acuerdos multilaterales de los que el país sea parte.

Artículo 10. Las concesiones a que se refiere esta Sección, se otorgarán siempre que haya sido aprobada por el Gobierno Mexicano la coordinación técnica del satélite extranjero, siguiendo los procedimientos establecidos por la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Sección Tercera. *Disposiciones comunes*

Artículo 11. El Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, podrá requerir una contraprestación económica por el otorgamiento de las concesiones a que se refiere el presente Reglamento, sin perjuicio de otras contribuciones que deban enterarse conforme a las disposiciones aplicables. En los procedimientos de licitación pública a que se refiere el artículo 4 de este Reglamento, en que se contemple la entrega de una contraprestación económica, ésta se enterará en una o más exhibiciones, las que deberán haberse cubierto en su totalidad al momento de otorgarse la concesión.

Artículo 12. Las concesiones previstas en el artículo 11, fracciones III y IV, de la Ley, se otorgarán por un plazo hasta de 20 años y podrán ser prorrogadas hasta

por plazos iguales a los originalmente establecidos, a juicio de la Secretaría. Los plazos que fije la Secretaría para las concesiones a que se refiere el artículo 11, fracción III, de la Ley, y sus renovaciones, atenderán al plazo para poner en órbita el satélite; a la vida útil del satélite; y en su caso, a la vida útil del satélite de reemplazo, y podrán ampliarse por fallas o pérdidas en el lanzamiento u operación del satélite no imputables al concesionario. Para el otorgamiento de las prórrogas de las concesiones a que se refiere este artículo, será necesario que el concesionario hubiere cumplido con las condiciones previstas en la concesión que se pretenda prorrogar; lo solicite antes de que inicie la última quinta parte del plazo de la concesión, y acepte las nuevas condiciones que establezca la propia Secretaría. Las solicitudes así presentadas serán resueltas en un plazo que no excederá de 180 días naturales.

Artículo 13. La Comisión, previa opinión de los concesionarios y permisionarios, según corresponda, podrá modificar las características técnicas y operativas de las concesiones y permisos a que se refiere el presente Reglamento en los siguientes casos:

- i. Cuando lo exija el interés público;
- ii. Por razones de seguridad nacional;
- iii. Para la introducción de nuevas tecnologías;
- iv. Para solucionar problemas de interferencia perjudicial;
- v. Como consecuencia de procedimientos de coordinación internacional, llevados a cabo por la Secretaría o por la Comisión, según sea el caso, y
- vi. Para dar cumplimiento a los tratados internacionales y acuerdos interinstitucionales suscritos por el Gobierno Mexicano.

Artículo 14. Otorgadas las concesiones a que se refiere este Capítulo, un extracto del título respectivo se publicará en el Diario Oficial de la Federación a costa del interesado, dentro de los 60 días naturales siguientes.

Cuando en términos de ley, termine la vigencia de las concesiones, la Secretaría publicará en el Diario Oficial de la Federación el aviso al público correspondiente.

Artículo 15. Para explotar servicios de telecomunicaciones a través de una o más estaciones terrenas transmisoras propias, los interesados deberán obtener concesión de una red pública de telecomunicaciones en

términos del artículo 24 y demás aplicables de la Ley.

Cuando se hubiere instalado la red y se cuente con la concesión a que se refiere el párrafo anterior, y se pretendan integrar a la misma red nuevas estaciones terrenas transmisoras, los interesados sólo deberán obtener permiso de los previstos en el Capítulo III siguiente.

Cuando exclusivamente se pretenda instalar y operar una o más estaciones terrenas transmisoras sin que, en consecuencia, ello implique la explotación de servicios de telecomunicaciones o de capacidad de la o las estaciones, los interesados deberán obtener permiso de los previstos en el Capítulo III siguiente.

Artículo 16. Cuando la Secretaría otorgue concesiones de las previstas en el artículo 11, fracciones III y IV, de la Ley, y la explotación de los servicios requiera de una concesión de red pública de telecomunicaciones, esta última se otorgará en el mismo acto administrativo, siempre que el interesado hubiere satisfecho los requisitos establecidos para este último tipo de concesiones.

De los permisos para establecer estaciones terrenas transmisoras

Artículo 17. Los interesados en obtener permiso para instalar y operar estaciones terrenas transmisoras, deberán presentar solicitud a la Secretaría, la cual contendrá, cuando menos:

- i. Nombre del solicitante;
- ii. Proyecto técnico y programa de instalación e inversión, incluyendo las estaciones terrenas transreceptoras que se enlazarán a uno o más satélites;
- iii. Capacidad del segmento espacial y el tipo de señal que pretenda utilizar, y
- iv. Área de cobertura y el tipo de servicios que se pretendan ofrecer.

Una vez recibida la solicitud por parte de la Secretaría, la Comisión analizará y evaluará la documentación correspondiente, y podrá requerir a los interesados información adicional. Previa opinión de la Comisión y una vez cumplidos, a satisfacción de la Secretaría, los requisitos exigidos, ésta otorgará el permiso correspondiente.

Los permisos se otorgarán en un plazo no mayor de 90 días naturales a partir de la fecha en que se integre debidamente la solicitud.

Artículo 18. El permiso para instalar y operar estaciones terrenas transmisoras contendrá, como mínimo, lo siguiente:

- i. El nombre del permisionario;
- ii. Tratándose de inmuebles, la ubicación del inmueble donde se encuentre instalada la estación y sus coordenadas geográficas;
- iii. Las bandas de frecuencias asociadas en las que se realizarán las transmisiones;
- iv. La posición orbital del satélite o satélites a utilizar o trayectoria orbital cubierta por la estación terrena, según corresponda;
- v. Los servicios que podrá operar el permisionario;
- vi. Las especificaciones técnicas de la o las estaciones;
- vii. La forma de garantizar el cumplimiento de las obligaciones a cargo del permisionario, y
- viii. Los demás derechos y obligaciones del permisionario.

Artículo 19. Los permisos sobre estaciones terrenas transmisoras se mantendrán vigentes siempre que no varíen las características técnicas y de operación que hayan sido originalmente especificados en el permiso, salvo que se obtenga la autorización previa de la Comisión.

Cuando el o los satélites a los cuales dirijan sus transmisiones sean extranjeros, los mismos deberán estar cubiertos por los tratados de reciprocidad a que se refiere el artículo 30 de la Ley.

Artículo 20. Sin perjuicio de la concesión o permiso que, en su caso, se requiera para la prestación de servicios de telecomunicaciones, la Secretaría podrá exentar de los requerimientos de permiso a estaciones terrenas transmisoras que cumplan con las normas nacionales y, en su caso, internacionales, y su ubicación geográfica y características de operación garanticen que no se ocasionen interferencias perjudiciales a otros sistemas de telecomunicaciones, mediante:

- i. La inclusión de las estaciones a un permiso genérico, en sustitución de permisos individuales por estación, y
- ii. La expedición, por parte de la Comisión, de disposiciones que establezcan las características generales de las estaciones.

De los signatarios de organismos satelitales internacionales

Artículo 21. La Secretaría, considerando el desarrollo eficiente de las telecomunicaciones y previa opinión de la Comisión, podrá autorizar a una o más personas físicas o morales mexicanas, a ser titulares de derechos como signatarios de las organizaciones de satélites internacionales, para prestar servicios en territorio nacional, siempre y cuando:

- i. Los estatutos o las normas que rijan a tales organizaciones así lo permitan;
- ii. Los interesados cumplan los requisitos establecidos por la Secretaría;
- iii. Los interesados acepten pagar la contraprestación económica por el otorgamiento de la autorización que, al efecto, fije la Secretaría;
- iv. En el caso de personas morales, la inversión extranjera no exceda del 49 por ciento;
- v. Los interesados presenten la documentación comprobatoria a que se refiere la fracción IX del artículo 8 anterior, y
- vi. Los interesados se obliguen a dar cumplimiento, en lo conducente, a las obligaciones que la Ley y el presente Reglamento establecen para los operadores satelitales.

Una vez otorgada la autorización, ésta se publicará en el Diario Oficial de la Federación, a costa del interesado, dentro de los 60 días naturales siguientes.

De los servicios satelitales

Sección Primera. *De las disposiciones comunes a los operadores satelitales y prestadores de servicios satelitales*

Artículo 22. Los operadores satelitales y los prestadores de servicios satelitales deberán proporcionar los servicios en condiciones satisfactorias de calidad, competitividad, continuidad y permanencia, y se abstendrán de aplicar prácticas discriminatorias o subsidios cruzados entre servicios en competencia o a través de sus empresas afiliadas, subsidiarias o filiales, entre otras.

Artículo 23. Cuando un operador satelital o un prestador de servicios satelitales tenga poder sustancial en el mercado relevante, a juicio de la Comisión Federal de Competencia, la Comisión podrá

establecer obligaciones específicas, según se trate, en materia de tarifas, calidad del servicio e información, para lo cual atenderá al siguiente procedimiento:

- i. La Comisión deberá notificar al operador satelital o prestador de servicios satelitales el inicio del procedimiento;
- ii. El operador satelital o prestador de servicios satelitales contará con un plazo de quince días hábiles siguientes a su notificación, para manifestar por escrito lo que a su derecho convenga y aportar los elementos que considere pertinentes;
- iii. En caso de que los elementos aportados por el operador satelital o prestador de servicios satelitales requieran de desahogo, la Comisión deberá llevar a cabo el mismo en un plazo no mayor de quince días hábiles siguientes a la recepción del escrito del operador satelital o prestador de servicios satelitales, y
- iv. Recibido el escrito del operador satelital o prestador de servicios satelitales, o transcurrido el plazo para que lo presente conforme a la fracción II de este artículo y, en su caso, desahogada la etapa prevista en la fracción III anterior, la Comisión deberá resolver lo conducente, dentro de los veinticinco días hábiles siguientes. Cuando la Comisión no emita resolución dentro del plazo citado, se entenderá que no establecerá obligaciones específicas al operador satelital o prestador de servicios satelitales.

La Comisión, hasta antes de dictar resolución, podrá realizar las visitas de verificación y allegarse de todos los elementos que considere necesarios. Los plazos señalados en las fracciones II a IV de este artículo serán prorrogables hasta por dos ocasiones, por el mismo término, cuando a juicio de la Comisión la complejidad del caso así lo amerite.

La Comisión Federal de Competencia o los usuarios que celebren o pretendan celebrar contratos de servicios satelitales con operadores satelitales o prestadores de servicios satelitales con poder sustancial en el mercado relevante, podrán solicitar a la Comisión el establecimiento de obligaciones específicas en materia de tarifas, calidad del servicio e información, en cuyo caso esta última llevará a cabo el procedimiento a que se refiere este artículo.

Cuando el operador satelital o el prestador de servicios satelitales estime que han concluido las circunstancias por las cuales se consideró que tenía poder sustancial en el mercado relevante, podrá solicitar a la Comisión Federal de Competencia que así lo resuelva, con objeto de que la Comisión

deje sin efectos las obligaciones específicas que haya establecido.

Artículo 24. En los casos a que se refiere el artículo anterior, las obligaciones específicas que establezca la Comisión al operador satelital o al prestador de servicios satelitales, podrán consistir, entre otras, en las siguientes:

- i. Someter a la aprobación de la Comisión las tarifas a ser aplicadas en los servicios de que se trate;
- ii. Prestar el servicio a quien lo solicite, siempre que cuente con la capacidad satelital disponible, sea técnicamente factible, y el usuario se ajuste a las condiciones de mercado ofrecidas de manera general por el concesionario;
- iii. Abstenerse de interrumpir el tráfico de señales de telecomunicaciones sin la previa autorización de la Comisión;
- iv. Atribuir a sus afiliadas, filiales o subsidiarias las mismas tarifas autorizadas por la Comisión, y
- v. Proporcionar información relativa a la capacidad disponible, la asignación de transpondedores y las características técnicas de sus operaciones.

Lo anterior, sin perjuicio de la obligación de los operadores y prestadores de servicios satelitales de registrar tarifas, en términos del artículo 61 de la Ley.

Artículo 25. Los operadores satelitales o prestadores de servicios satelitales podrán celebrar contratos de reserva de capacidad con sus usuarios. Dichos contratos tendrán una vigencia máxima de 180 días naturales, contados a partir de la fecha de su firma.

En caso de que en el plazo a que se refiere el párrafo anterior, el usuario respectivo no inicie operaciones, los operadores satelitales o prestadores de servicios satelitales harán disponible la capacidad reservada a otros solicitantes, si los hubiere, en estricto orden de presentación de la solicitud correspondiente. De no haber otros solicitantes, podrán prorrogar la vigencia de los contratos de reserva de capacidad primeramente celebrados hasta por un plazo igual al contratado inicialmente. En cada prórroga, harán disponible su capacidad a terceros en términos del presente párrafo.

En el caso de que la contratación se refiera a un satélite que no se encuentre en operación, el plazo de 180 días naturales se contará a partir

de la fecha en que el satélite inicie regularmente operaciones.

Artículo 26. Los operadores satelitales o los prestadores de servicios satelitales sólo podrán transmitir, difundir o propagar señales de audio, video o de audio y video asociado, para ser recibidas directamente por el público en general, sea en bandas asignadas a servicios de radiodifusión o en otras bandas de frecuencias, siempre y cuando los prestadores de servicios cuenten con las concesiones que se requieran en términos de la Ley Federal de Radio y Televisión.

Artículo 27. La Comisión expedirá disposiciones administrativas de carácter general a las que se sujetarán los operadores satelitales y prestadores de servicios satelitales, las que se emitirán en función de los objetivos del artículo 7 de la Ley.

Sección Segunda. *De los servicios a través de satélites nacionales*

Artículo 28. Los operadores satelitales sólo podrán hacer disponible su capacidad satelital a personas que cuenten con concesión de red pública de telecomunicaciones o permiso de los previstos en el artículo 31 de la Ley.

Los operadores satelitales que pretendan prestar servicios a personas distintas de las mencionadas en el párrafo anterior, deberán realizarlo a través de sus empresas afiliadas, subsidiarias o filiales que cuenten con concesión de red pública de telecomunicaciones o permiso de comercializadora de servicios de telecomunicaciones.

Se exceptúan de lo dispuesto en el primer párrafo de este artículo, los contratos que celebren los operadores a fin de que, con la capacidad satelital, se presten servicios satelitales en el extranjero, que no se originen ni terminen en territorio nacional.

Artículo 29. Los operadores satelitales deberán reservar una porción de su capacidad en cada banda de frecuencias, la que será utilizada por el Estado en forma gratuita, exclusivamente para las redes de seguridad nacional y para servicios de carácter social.

La porción de capacidad que será objeto de reserva en favor del Estado, se establecerá en el título de concesión correspondiente.

La Secretaría y el operador satelital podrán acordar que la capacidad reservada a una banda de frecuencias sea reasignada en otras bandas. La capacidad de

reserva no podrá ser utilizada por el operador aún cuando no le sea requerida por la Secretaría, salvo que ésta autorice lo contrario y sus condiciones. La Secretaría será la responsable de administrar la capacidad satelital reservada. La utilización adicional por parte de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, y demás instituciones públicas, se cubrirá con cargo a los presupuestos autorizados, y en términos comerciales ordinarios. La calidad de transmisión que los operadores satelitales proporcionen para los servicios que se presten utilizando la capacidad reservada al Estado, deberá ser igual a la que ofrecen en el resto de sus servicios.

Artículo 30. Los operadores satelitales deberán:

- i. Asumir la responsabilidad por el control y operación de los satélites;
- ii. Hacer las instalaciones necesarias para que, desde los centros de control, tengan la posibilidad de limitar o interrumpir, en todo momento, las emisiones del satélite o los satélites de que se trate, a solicitud de la Comisión, y
- iii. Asegurar que el servicio se presta con la debida calidad y continuidad, aún cuando se realice el reemplazo de los satélites.

Artículo 31. Los usuarios con los que los operadores satelitales tengan celebrados contratos al momento de realizarse el reemplazo de algún satélite, tendrán preferencia para contratar capacidad de los satélites sustitutos, siempre que acepten las condiciones no discriminatorias que ofrezca el operador satelital.

Sección Tercera. *De los servicios a través de satélites extranjeros*

Artículo 32. Los servicios de telecomunicaciones que podrán prestarse en el territorio nacional a través de satélites extranjeros, serán aquéllos que estén contemplados en los tratados internacionales en la materia que el Gobierno Mexicano haya celebrado con los países de origen de dichos satélites.

Para el inicio de las negociaciones de los tratados, el Gobierno Mexicano considerará que, por parte de los operadores satelitales y, en su caso, de los prestadores de servicios satelitales mexicanos, existan condiciones presentes o futuras para prestar servicios competitivos

de telecomunicaciones en el país con el que se suscribirían dichos tratados.

Artículo 33. Los prestadores de servicios satelitales que exploten los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, para prestar servicios de telecomunicaciones por suscripción, deberán contar con un sistema para el control de usuarios, aprobado por la Comisión, que les permita, en todo momento y en forma independiente para cada servicio, dar de alta o de baja a cada usuario desde el territorio nacional.

Artículo 34. La activación directa o indirecta, en su caso, de equipos que reciban las señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, o cualquier otra forma de aprovechamiento comercial de dichas señales, dentro del territorio nacional, requerirá de concesión de las previstas por el artículo 8 de este Reglamento.

Los equipos deberán contar con el certificado de homologación que expida la Comisión, a fin de fomentar y permitir su uso sin necesidad que los usuarios deban adquirir equipo de una marca o proveedor determinados.

Artículo 35. La facturación y la cobranza de la capacidad satelital o de los servicios de telecomunicaciones que se presten a través de la explotación de los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, que cubran y presten servicios en el territorio nacional, se realizarán dentro del territorio nacional conforme a las disposiciones mexicanas aplicables.

Cuando la concesión para explotar los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, consista en hacer disponible capacidad satelital a terceros, el concesionario deberá observar lo dispuesto por el primero y segundo párrafos del artículo 28 anterior.

Artículo 36. En la explotación de los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, la Secretaría, previa opinión de la Comisión, podrá rechazar la inclusión de señales procedentes de estaciones terrenas transmisoras ubicadas en países que no permitan el aterrizaje de señales provenientes de satélites mexicanos en su territorio.

En caso de que un prestador de servicios satelitales reciba o emita señales provenientes de estaciones terrenas ubicadas en otros países, deberá dar aviso a la Comisión.

Sección Cuarta. *De los servicios a través de satélites internacionales*

Artículo 37. Los signatarios de las organizaciones internacionales de satélites podrán prestar servicios nacionales e internacionales, sin necesidad de concesión o permiso, atendiendo a lo dispuesto por la Ley, los tratados internacionales, el presente Reglamento, a la autorización que les otorgue la Secretaría y a las demás disposiciones que emita la Comisión.

Artículo 38. En la prestación de servicios satelitales a través de satélites internacionales serán aplicables los artículos 33 a 35 del presente Reglamento.

De la coordinación de posiciones orbitales geoestacionarias y órbitas satelitales, y sus bandas de frecuencias asociadas

Artículo 39. Cuando los operadores satelitales pretendan adicionar o modificar los servicios comprendidos en su concesión, la Comisión iniciará la coordinación correspondiente ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones, en un plazo no mayor de 20 días hábiles a partir de la fecha en que el interesado le hubiere entregado, debidamente integrada, la documentación necesaria para ello.

De concluir favorablemente la coordinación, la Comisión deberá expedir la autorización correspondiente dentro de los 20 días hábiles siguientes.

Artículo 40. En los procedimientos de coordinación de las asignaciones de bandas de frecuencias asociadas a posiciones orbitales geoestacionarias u órbitas satelitales, la Comisión atenderá y tramitará las solicitudes que, conforme a las disposiciones internacionales, presenten otros países al Gobierno Mexicano.

Igualmente, identificará en las publicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones las interferencias perjudiciales que pudieran causar los sistemas satelitales coordinados o en proceso de coordinación de otros países, u otras razones por las que deba objetar la coordinación, en cuyo

caso presentará oportunamente los comentarios correspondientes, solicitando, por los mecanismos legales aplicables, la inclusión del Gobierno Mexicano en el procedimiento de coordinación en curso.

Artículo 41. Los operadores satelitales deberán establecer mecanismos que les permitan identificar oportunamente aquellas redes satelitales, coordinadas o en proceso de coordinación, que pudieran afectar las operaciones de sus sistemas satelitales.

En caso que identifiquen posibles interferencias perjudiciales, deberán informarlo a la Comisión, acompañando los estudios y documentación pertinente. La Comisión, de ser necesario, solicitará la inclusión del Gobierno Mexicano en el proceso de coordinación ante la Unión Internacional de Telecomunicaciones.

Artículo 42. Tratándose de interferencias perjudiciales que causen los sistemas satelitales o estaciones terrenas transmisoras o que se causen a éstos, la Comisión dictará las medidas y los plazos necesarios para corregirlas.

Tratándose de interferencias a servicios de telecomunicaciones relacionados con la seguridad de la vida humana, los servicios básicos, los de radionavegación o los de seguridad nacional, la Comisión ordenará la suspensión inmediata de operaciones del causante de las transmisiones, cualquiera que fuere éste, y, de ser el caso, tomará las medidas necesarias para ello.

Artículo 43. Las estaciones terrenas receptoras a que se refiere el artículo 34 de la Ley, serán objeto de protección contra interferencias perjudiciales, siempre que:

- i. El interesado presente solicitud a la Comisión y ésta la dictamine favorablemente, y
- ii. Dichas estaciones sean coordinadas, notificadas e inscritas en el registro internacional de frecuencias de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, conforme a las disposiciones internacionales correspondientes.

Artículo 44. Los equipos que conforman las estaciones terrenas

receptoras o transmisoras que se comercialicen, instalen y operen en el territorio nacional, deberán contar con el certificado de homologación correspondiente que expida la Comisión.

Las personas que, sin contar con concesión de las previstas en el presente Reglamento, pretendan vender, arrendar, comercializar o bajo cualquier título llevar a cabo la distribución de estaciones terrenas receptoras al público en general, para ser instaladas y operadas en el territorio nacional, deberán dar aviso a la Comisión con una antelación no menor a diez días naturales a la fecha de inicio de sus operaciones.

De las infracciones y sanciones

Artículo 45. Las infracciones a lo dispuesto por el presente Reglamento, se sancionarán por la Secretaría de conformidad con lo siguiente:

- a. Con multa de 10,000 a 20,000 salarios mínimos por:
 - i. Dirigir las transmisiones de estaciones terrenas transmisoras a satélites extranjeros, que no se encuentren cubiertos por los tratados de reciprocidad a que se refiere el artículo 30 de la Ley;
 - ii. Prestar servicios utilizando satélites internacionales, sin contar con autorización de la Secretaría;
 - iii. Transmitir, difundir o propagar señales de audio, video o de audio y video asociado en contravención a lo dispuesto por el artículo 26 del presente Reglamento;
 - iv. En el caso de los operadores satelitales, no reservar el porcentaje de su capacidad en cada banda de frecuencias que establezca la Secretaría en el título de concesión correspondiente;
 - v. Prestar servicios de telecomunicaciones en el territorio nacional a través de satélites extranjeros, diferentes a los contemplados en los tratados internacionales en la materia que el Gobierno Mexicano haya celebrado con los países de origen de dichos satélites, y
 - vi. No atender la suspensión inmediata de operaciones que ordene la Comisión, tratándose de interferencias a servicios de telecomunicaciones relacionados con la seguridad de la vida humana, los servicios básicos, los de radionavegación o los de seguridad nacional.

- b. Con multa de 7,000 a 15,000 salarios mínimos por:

- i. Continuar la operación de estaciones terrenas transmisoras cuando varíen las características técnicas y de operación que hayan sido originalmente especificados en el permiso, sin autorización de la Comisión;
 - ii. En el caso de los operadores satelitales o de los prestadores de servicios satelitales a que se refiere el segundo párrafo del artículo 35 de este Reglamento, prestar servicios satelitales a personas distintas de concesionarios de redes públicas de telecomunicaciones o permisionarios de los previstos en el artículo 31 de la Ley;
 - iii. En el caso de los operadores satelitales, no hacer la transmisión de los servicios que se presten utilizando la capacidad reservada al Estado con la misma calidad que la ofrecida en el resto de sus servicios;
 - iv. Llevar a cabo la activación de equipos que reciban las señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, o cualquier otra forma de aprovechamiento comercial de dichas señales, dentro del territorio nacional, sin concesión de las previstas por el artículo 8 de este Reglamento;
 - v. No hacer la facturación y la cobranza dentro del territorio nacional, de la capacidad satelital o de los servicios de telecomunicaciones que se presten a través de la explotación de los derechos de emisión y recepción de señales de bandas de frecuencias asociadas a sistemas satelitales extranjeros, que cubran y presten servicios en el territorio nacional, y
 - vi. Comercializar, instalar u operar equipos que conforman las estaciones terrenas receptoras o transmisoras sin contar con el certificado de homologación correspondiente que expida la Comisión.
- c. Con multa de 2,000 a 10,000 salarios mínimos por:
- i. En el caso de los signatarios de las organizaciones internacionales de satélites, prestar servicios nacionales e internacionales en contravención a lo dispuesto por la Ley, los tratados internacionales, el presente Reglamento, a la autorización que les otorgue la Secretaría o a las demás disposiciones que emita la Comisión;
 - ii. No corregir las interferencias perjudiciales que causen los servicios satelitales o se causen a éstos, en los términos y los plazos que fije la Comisión, y

iii. Las demás infracciones a las disposiciones del presente Reglamento que no estén previstas por la Ley.

En caso de reincidencia, la Secretaría podrá imponer una multa equivalente hasta el doble de las cuantías señaladas.

Para los efectos de este Reglamento, se entiende por salario mínimo, el salario mínimo general diario vigente en el Distrito Federal al momento de cometerse la infracción.

Artículo 46. Será aplicable en materia de sanciones lo dispuesto por los artículos 72 a 74 de la Ley.

TRANSITORIOS

Primero. El presente Reglamento entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Segundo. Se derogan todas las disposiciones reglamentarias y administrativas en lo que se opongan al presente Reglamento.

Tercero. Las concesiones, permisos y autorizaciones otorgados con anterioridad a la publicación del presente Reglamento, se respetarán en sus términos hasta que concluya su vigencia, en el entendido que su operación y explotación deberá ajustarse a lo dispuesto por la Ley, el presente Reglamento y demás disposiciones aplicables.

Cuarto. Las solicitudes de concesión presentadas con anterioridad a la entrada en vigor del presente Reglamento, se tramitarán de conformidad con el mismo, para lo cual los solicitantes contarán con un plazo de 90 días hábiles para presentar la documentación complementaria de que se trate.

XI. Comentarios finales

Hay autores que afirman que el concepto de “civilización global” es un criterio parcializado, el sueño de una minoría privilegiada de los habitantes de este planeta. La abrumadora mayoría no lo vive, no lo comprende y aún menos se beneficia de esta globalización, aunque sí está sufriendo sus consecuencias.

Hay un riesgo si seguimos aferrados a ese concepto de “sociedad de la información”; el planeta parece unido, gracias al protocolo TCP/IP (Protocolo para el Control de la Transmisión/Protocolo de Internet) y la www (Red Mundial). Pero el consenso sobre sus efectos es mucho más frágil. ¿Quién saca la mayor parte? ¿Quién se beneficia de la sociedad de información?

Para los escépticos, las nuevas tecnologías de información y comunicación

deben ser herramientas al servicio de una voluntad política, pero que **no** traerán soluciones prontas y milagrosas a los problemas globales: inestabilidad económica y financiera, desigualdad social, desempleo creciente, deterioro del medio ambiente, ampliación del abismo norte-sur, y disturbios políticos.

Dicen que lo que está en juego es el surgimiento de una nueva civilización, ciertamente más global y presumiblemente más “virtual” o “posindustrial”, pero globalmente más inestable; cada vez más eficiente para los superricos e indiferente a las necesidades de los pobres, excluidos de la “eficiencia” exigida por el libre mercado.

El predominio de la “convergencia digital” afecta ahora todos los aspectos de nuestras sociedades. Este fenómeno es acelerado por la tendencia general hacia la “globalización” económica.

La globalización económica lleva la delantera en un contexto de *laissezfaire* y de “desregulación”, mientras los asuntos políticos globales, como reducir desigualdades, favorecer la justicia social y la redistribución económica, todavía están por ser abordados. Una clase dominante global, que dispone de capitales móviles, toma las principales decisiones económicas, sin control público y confrontando el poder de instituciones políticas relativamente débiles.

En lugar de promover valores universales (y la universalidad como un valor), la globalización parece alentar el relativismo. El estado-nación ve su poder, legitimidad y campo de acción seriamente socavados por actores y procesos transnacionales: las corporaciones multinacionales, el flujo de las finanzas y de información; los fenómenos ambientales, la mafia y las migraciones. Simultáneamente el debilitamiento del Estado disminuye su capacidad para detener la pobreza, la exclusión y el desempleo, así como para trabajar por el mejoramiento de la educación y la salud.

Por otro lado, el proceso de convergencia entre las industrias de **telecomunicaciones**, **audiovisual** e **informática** representa un eslabón cardinal en la construcción del modelo de la “Sociedad de la Información”, como ha sido definido por la Comisión Europea y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

La importancia de la industria de **telecomunicaciones** ha sido mundialmente reconocida con los procesos de liberalización del sector emprendidos en Europa y América Latina durante la última década del siglo XX. Esta liberalización y su posterior privatización, paradójicamente, contrastan con el desarrollo histórico del sector.

El telégrafo fue desarrollado hasta que el Estado lo tomó a su cargo para aplicaciones bélicas y, por extensión, políticas (como del satélite y la

informática). Desde entonces, muchos avances en telecomunicaciones han girado en torno a la intervención estatal y a la utilización de las innovaciones como armas estratégicas de guerra o control.

Hay además un carácter oligopólico que la industria de telecomunicaciones va adoptando, que expresa una paradoja: por un lado, fortalece las expectativas de **convergencia**, porque supone que las corporaciones dominantes van tejiendo alianzas, estableciendo fusiones, desarrollando concentraciones e integraciones; por otro lado, contradice el objetivo de incrementar la competencia y la apertura de mercados enunciado por los organismos y gobiernos interesados. Además, estos mercados tienden a ser inasibles para los objetivos reglamentarios de carácter local, regional o nacional, toda vez que incluyen la participación protagónica de actores transnacionales gigantescos. Esto es notable en la **industria satelital**, donde no exceden de 30 las corporaciones en todo el mundo.

El mercado necesita paz y también una población educada, pero no está preocupado con la redistribución social; la educación, la salud básica, sino que se basa en la competencia; la caída de los competidores más débiles crea monopolios y oligopolios; (que se oponen al interés público). Se requiere además una distribución justa de recursos (acceso a datos, disponibilidad de espectro de radio-frecuencia, determinación de precios, subasta de frecuencia). Es por esto que los legisladores tienen un papel importante que desempeñar.

Entre las principales deficiencias en la regulación de las **telecomunicaciones** está que el legislador nunca tuvo independencia para tomar decisiones, por la influencia indebida de algunos políticos, de ministerios dirigidos políticamente, o de los monopolios, que a menudo subyugan a los legisladores y les impiden aplicar normas efectivas de protección al consumidor o de eficiencia económica.

Recientemente, los organismos de telecomunicaciones en los EUA, Canadá y el Reino Unido han fracasado en restringir el comportamiento anticompetitivo de los operadores dominantes y en promover una competencia de mercado efectiva. Por ejemplo, la FCC (Comisión de Comunicaciones Federales) norteamericana admitió su incapacidad para regular al AT&T en momentos cruciales. En Corea, la adición de otro competidor condujo a una conspiración contra la intención original de promover la competencia.

En telecomunicaciones, si las autoridades y los legisladores adoptan una posición de no intervención o de *laissez-faire*, la mayoría de los clientes de esa industria corren el riesgo de caer en un mercado con pocas opciones competitivas reales.

Actualmente ya es muy difícil calcular los costos para un complejo sistema de redes de telecomunicación. El representante *Barrett*, de la FCC declaró: “La determinación de los costos será cada vez más difícil en el futuro. Una vez que las transmisoras locales estén transportando *broadband* y video junto con sus servicios de voz y la telefonía inalámbrica esté siendo extensamente utilizada para el acceso local, la determinación de los costos se volverá una pesadilla.” No existen principios de fijación de precios universalmente correctos. La política de precios es un medio para lograr los objetivos deseados. La pregunta es: ¿quién debe decidir estos objetivos: el mercado o un regulador que supuestamente garantice el interés público?

La principal preocupación de los medios de difusión privados es ganar dinero. La tarea primaria de los medios de difusión orientados al interés público es promover el desarrollo político y cultural. Un buen comienzo para pensar en ese interés público es la cuestión del “dominio público”. La zona marítima internacional, el espacio sideral o el genoma humano pertenecen al “dominio público”. En la era globalizada, es vital reconocer, promover y fortalecer el **dominio público global**.

El **espectro hertziano** pertenece al dominio público; por eso el público debe beneficiarse de su uso. El reciente espectro digital otorgado a las radioemisoras, subraya el uso ineficiente y parcializado de los recursos públicos. Los ciudadanos deben beneficiarse de las frecuencias públicas y retener una porción del espectro para uso educativo, cultural y de acceso público. Por eso la **regulación global** es necesaria. En ese campo juegan un papel preponderante los **satélites** de comunicaciones.

También es preciso encontrar un nuevo significado a nuestra acción colectiva y nuevas herramientas mentales, porque el exceso de datos es simplemente ruido. La información **no** es conocimiento y menos sabiduría. La proliferación de información no añadirá un minuto al día. Con el exceso de información no estamos haciendo necesariamente algo mejor que antes. Por el contrario, podemos simplemente perder de vista la realidad. La **información** es un flujo de mensajes, mientras el **conocimiento** se crea precisamente mediante este flujo de información, anclado a las convicciones y el compromiso del sujeto. Adicionalmente, la información proporciona un nuevo punto de vista para interpretar acontecimientos u objetos, convirtiéndose en un medio necesario para obtener y construir el conocimiento.

En un mundo dirigido por el flujo de información, las interfaces y los códigos subyacentes que hacen visible esa información se están convirtiendo en fuerzas sociales enormemente poderosas. Estas herramientas afectan nuestras vidas tanto como las leyes, y debemos someterlas a un escrutinio y control

semejantes. Debemos poner las leyes al mismo nivel de la tecnología.

El desarrollo de la industria de las **telecomunicaciones** en el mundo trajo consigo la transición de una social industrial a una “sociedad de la información”, entendida como una fase de desarrollo social y caracterizada por la capacidad de sus miembros (ciudadanos, empresas y administración pública) para obtener y compartir cualquier información instantáneamente, desde cualquier lugar y en la forma que cada uno prefiera.

Todo lo anterior nos lleva a reflexionar si los muy complejos problemas de la sociedad global de información; los avances tecnológicos y específicamente las **telecomunicaciones** y la **comunicación vía satélite** podrán ser enfrentados con éxito con nuestra actual legislación en la materia.

Parece que resulta ineludible modificar, profundizar y modernizar nuestra normatividad. Ese es uno de los tantos retos a que se enfrenta hoy el Poder Legislativo Federal.

XII. Bibliografía

Becerra, Martín. **De la divergencia a la convergencia en la sociedad informacional: fortalezas y debilidades de un proceso inconcluso.** Este artículo forma parte de la tesis doctoral del autor, que realiza en la Universitat Autònoma de Barcelona. www.ehu.es/zer/zer8/8becerra.5.html
25/09/06

Coronel López, Jorge. **La información en los mercados globalizados: desafíos para las TIC y retos institucionales.** Internet 25/09/06.

Rosado, Carlos. **Comunicación por satélite.** México. Editorial Limusa, México 1999.

Ploman, Edgar W. **Satélites de Comunicación.** Internet.
09/09/06.

Tomasi, Wayne. **Sistemas de Comunicaciones Electrónicas.** Segunda Edición. Páginas de Internet. 10/09/06.

Tun Molina, Dionisio M. **Satélites Mexicanos S.A. de C. V. Enero, 2002.** Internet.
09/09/06.

Virues, Luis Antonio. **Apuntes de clase.** Internet.
09/09/06.

alek.pucp.edu.pe/Acom/sate.htm
21/07/06

www.mundofree.com/ea3atl/satsmet/satsmete.htm
21/07/06

www.mundofree.com/ea3atl/coneix/satelgeo/satelgeo.htm.....
21/07/06

www.fao.org/DOCREP/006/W9633S/w9633s08.htm.....
21/07/06

www.upv.es/satelite/trabajos/pract_17/javie_2.htm.....
21/07/06

www.fao.org/DOCREP/006/W9633S/w9633s08.htm.....
21/07/06

www.itu.int/aboutitu/annual_report/2000/key-satellites-es.html.....
21/07/06

es.wikipedia.org/wiki/Órbita_geosíncrona.....
21/07/06

www.monografias.com/trabajos11/caracsat/caracsat.shtml.....
21/07/06

ciberhabitat.gob.mx/medios/satelites/artificiales.....
21/07/06

wikipedia
06/09/06

Hiperglosario del IA-UNAM
06/09/06 www.observatorio.unal.edu.co/miembros/docentes/grek/celeste.html 06/09/06

Anexo

Cálculo de órbitas geostacionarias

Para calcular la altitud de una órbita geostacionaria alrededor de la Tierra, la fórmula es:

$$r = \sqrt[3]{\frac{Gm_e}{\omega^2}} \approx 42000 \text{ km}$$

, siendo ésta la distancia de la órbita al centro de la Tierra. Un cálculo algo más exacto permite establecer la distancia del satélite al centro de la Tierra en 42,164 km. Restando el radio ecuatorial de la Tierra, (6,378 km.), se obtiene la altitud señalada líneas arriba.

Parámetros típicos de la órbita geostacionaria.

Es posible calcular algunos parámetros típicos de la órbita geostacionaria, tales como la altura del satélite, o la velocidad del mismo, partiendo de las leyes básicas de la Física.

Como es sabido un satélite geostacionario tiene un periodo de rotación igual al de la Tierra, por lo tanto debemos saber con exactitud dicho periodo de rotación. Para ello se considera el día sidereo (23h 56 min. 4.1seg), que es el tiempo de rotación de la Tierra medido con respecto a una estrella lejana y que difiere del día solar o medido con respecto al sol.

Si hiciésemos la consideración de que la Tierra fuese realmente esférica y con una densidad uniforme, su masa equivalente podría considerarse como puntual y su fuerza de atracción sobre un satélite de masa **m**, respondería a la Ley de gravitación universal de Newton, esta fuerza puede expresarse como:

$$F_g = G * \frac{mM}{r^2} \quad (1)$$

Donde:

M: Es la masa de la Tierra, 5.98×10^{24} kg.

G: Es la constante de gravitación universal, 6.67×10^{-11} N.m²/kg².

r : Distancia desde el satélite al centro de la Tierra.

m: Masa del satélite.

Además dado que el satélite se encuentra en una órbita circular, existirá una fuerza centrífuga F_c debida a su movimiento alrededor de la Tierra, de igual magnitud pero opuesta a la fuerza F_g , en consecuencia el satélite se encuentra

en una situación de equilibrio.

$$F_c = \frac{mV^2}{r} \quad (2)$$

V: Velocidad del satélite.

De la ecuación (2) podemos despejar la velocidad del satélite:

$$V = \sqrt{\frac{GM}{r}} \quad (3)$$

El periodo de rotación T, del satélite es:

$$T = \frac{2\pi r}{V} \quad (4)$$

Reemplazando (3) en (4) y despejando el radio r, nos queda:

$$r = \sqrt[3]{GM \left(\frac{T}{2\pi} \right)^2} \quad (5)$$

Nota: Como un satélite geoestacionario tiene un periodo de rotación (T) igual al de la Tierra, dicho periodo será entonces, la duración de un día sidereo (23h 56min 4.1seg).

Por lo tanto de la expresión (5) podemos obtener la distancia del satélite al centro de la Tierra, y si a este valor le restamos el radio terrestre (R = 6,370 km.), obtendremos la altura de la órbita geoestacionaria. Por ultimo de la expresión (3) se obtiene la velocidad del satélite.