



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON**

**ASPECTOS JURÍDICO PENALES DE LA MANIPULACIÓN
GENÉTICA EN SERES HUMANOS.**

**UNA REVISIÓN A LA LEGISLACION PENAL MEXICANA DE
PROTECCIÓN EN LA MATERIA.**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN DERECHO
P R E S E N T A :
JUAN PABLO MEDINA VALVERDE**

ASESOR : LIC. DAVID JIMENEZ CARRILLO

SAN JUAN DE ARAGON ESTADO DE MÉXICO 2005.

m. 342397

A la Universidad Nacional Autónoma de México:

Nuestra máxima casa de estudios, forjadora de las mentes y los hombres del mañana y último bastión de la cultura dentro de nuestra gran Nación.

Por todo lo que incontables generaciones de estudiantes hemos recibido de ella, por las satisfacciones engendradas dentro de sus aulas, por permitir a sus miles de hijos el crecer junto con ella, que dentro de su inmensa nobleza sabe enraizar en lo más profundo del alma los valores fundamentales del ser humano.

A mi alma mater, que sabe mirar con amor incluso a aquellos que la injurian, afanándose en desacreditarla con insulsos comentarios y exacerbadas pasiones en su contra. Que en 450 años de gloriosa historia ha sido el incasable motor de la educación de nuestro país, la casa espiritual de miles y miles de universitarios, la amorosa tutriz que sabe guiar a las almas perdidas dentro de la oscuridad de la ignorancia con el luminoso rumbo que ofrece el conocimiento más puro, despojado de todo odio y fanatismo religioso, político y de cualquier especie.

A ella, mi eterno agradecimiento y la seguridad de que sabré portar con honor el más insigne de los Títulos, el de UNIVERSITARIO.

A mis Padres:

Para quienes simplemente no existen las palabras que expresen el agradecimiento por todo lo que me han dado, el que me hayan instruido en las primeras letras, y que desde entonces no se apartaran un solo instante de mi lado. A ellos agradezco eternamente el que me hayan inculcado la tenacidad, el valor y la fortaleza para seguir adelante en los más álgidos momentos de la vida, y que mediante el ejemplo, me enseñan a diario el verdadero significado de la constancia.

A mi madre:

Por el soberbio ejemplo de su férrea voluntad para continuar luchando, demostrándonos, con hechos, que no existen mas limitaciones al espíritu humano que las que él mismo se impone, y haciéndole saber, donde quiera que se encuentre, que nunca nos apartaremos del camino que nos has mostrado, emulando siempre la tenacidad que ejemplifico su vida.

A mi padre:

Por mostrarme el camino para crecer como persona y como profesional del Derecho, por el ejemplo de rectitud moral y espiritual que como jurista debe ser la guía de nuestros pasos en el camino hacia la justicia.

Al Licenciado David Jiménez Carrillo,
por la confianza y proverbial paciencia
que ha tenido para conmigo al dirigir el
presente trabajo, mi mas sincero y
eterno agradecimiento.

A Lizbeth, la eterna compañera de mi
alma, quien me ha enseñado que la vida
es para disfrutarse en compañía, con
quien aprendí que la misma se tolera solo
cuando transcurre en la tranquilidad que
brinda la dedicación a la familia, y quien
es el pilar fundamental sobre el que
habremos de forjar nuestro destino...
juntos.

A los tíos Mario y Gloria, quienes con
su cariño y apoyo se han constituido en
mis segundos padres, y que a pesar de
las distancias, siempre han estado a mi
lado, ofreciéndome su mano sincera, sus
sabios consejos y su inagotable amor en
todo momento.

Índice.

INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO I. La manipulación genética, aspectos técnicos y científicos.....	1
1.1 Biotecnología:	1
1.1.1 Concepto.	
1.1.2 Orígenes.	
1.1.3 Evolución histórica de la biotecnología.	
1.1.4 Estado actual de la biotecnología.	
1.2 Manipulación genética:	6
1.2.1 La ingeniería genética	
1.2.1.1 Concepto.	
1.2.1.2 Orígenes.	
1.2.1.3 Evolución histórica de la genética.	
1.2.1.4 Estado actual de la genética.	
1.2.2 Las técnicas de manipulación genética.	
1.2.2.1 Concepto.	
1.2.2.2 Aplicaciones.	
1.2.2.3 Manipulación genética en seres humanos.	
1.2.2.3.1 La recombinación genética.	
1.2.2.3.2 Manipulación genética en línea germinal.	
1.2.2.3.3 Manipulación genética en línea troncal.	
1.2.2.3.4 Clonación.	
1.2.2.3.4.1 Clonación en sentido estricto.	
1.2.2.3.4.2 Gemelación.	
1.3 Técnicas paralelas a la manipulación genética.	31
1.3.1 Fecundación Asistida.	
1.3.1.1 Fecundación <i>in vitro</i> .	

1.3.1.2	Transferencia embrionaria.	
1.3.1.3	Transferencia Intratubaria de gametos.	
1.3.2	Técnicas de diagnóstico genético preimplantatorio.	
1.3.3	Técnicas de diagnóstico genético prenatales.	
1.3.4	Secuenciación de genomas.	
1.3.5	Consejo genético.	
1.3.6	Uso de células troncales.	
1.3.7	Ectogénesis.	
1.3.8	Partenogénesis.	
1.3.9	Gestación inter-especies.	
1.4	El renacimiento de practicas eugenésicas.	39
1.4.1	Eugenesia.	
1.4.1.1	Eugenesia positiva.	
1.4.1.2	Eugenesia negativa.	
1.4.2	La eugenesia moderna.	
1.5	Posibilidad técnica de manipular eficientemente los genes.	46

CAPÍTULO II. Bioética y manipulación genética en seres humanos. 49

2.1	Bioética.	49
2.1.1	Definición.	
2.1.2	Corrientes bioéticas contemporáneas.	
2.1.3	Principios bioéticos fundamentales.	
2.1.3.1	Principio de Autonomía.	
2.1.3.2	Principio de beneficencia y no maleficencia.	
2.1.3.3	Principio de justicia.	
2.2	La institucionalización de la bioética en el campo de las ciencias de la salud.	64
2.2.1	El fenómeno de la institucionalización de la bioética.	
2.3	Moratorias en materia de manipulación genética.	69

2.4 Declaraciones Internacionales en materia de bioética.	71
2.4.1 Declaración de Manzanillo (México) 1996.	
2.4.2 Declaración Bioética de Gijón (España) 2000.	
2.4.3 Declaración de Caracas (Venezuela) 2001.	
2.5 Posiciones morales diversas en torno a la manipulación genética en seres humanos.	78
2.5.1 La posición de la Iglesia Católica al respecto.	
2.5.2 La secta de Los Raelianos.	
2.5.3 Los comités Pro-vida.	
2.5.4 Fundación Interamericana Ciencia y Vida.	
2.6 El caso particular del Islam.	84
2.6.1 El Islam y la clonación.	
2.6.2 La manipulación genética en seres humanos y el Islam.	

CAPÍTULO III. El derecho frente a la manipulación genética en

seres humanos.	89
3.1 Derecho Genómico:	92
3.1.1 Denominación	
3.1.2 Definición.	
3.1.3 Relación con otras ramas del derecho	
a) Derecho Constitucional	
b) Derecho Civil.	
c) Derecho Administrativo.	
d) Derecho Laboral.	
e) Derecho. Penal	
3.2 Instrumentos Internacionales en torno a la manipulación genética en seres humanos.	99
3.2.1 Código de Nüremberg. 1946.	
3.2.2 Declaración Universal sobre en Genoma Humano y los Derechos	

Humanos 1997.

3.3 Derecho genómico en el mundo:	104
3.3.1 Suecia.	
3.3.2 España	
3.3.3 Alemania.	
3.3.4 Francia.	
3.3.5 Reino Unido.	
3.3.6 Confederación Helvética.	
3.3.7 Argentina.	
3.3.8 Estados Unidos de Norteamérica	
3.3.9 Perú.	

CAPÍTULO IV. La regulación de la manipulación genética en el sistema
 Jurídico penal mexicano. 126

4.1 Generalidades en torno a los delitos de manipulación genética en seres humanos.	126
4.1.1 Justificación de la protección penal a la manipulación genética en seres humanos.	
4.1.2 Los bienes jurídicos tutelados en los delitos genéticos.	
4.1.3 Finalidad de la pena en los delitos genéticos.	
4.1.4 La competencia en los delitos genéticos	
4.2 La tipificación de la experimentación con seres humanos, incluida la experimentación genética.	137
4.2.1 Delito especial contenido en el artículo 465 de la Ley General de Salud.	
4.2.1.1 Conducta.	
4.2.1.2 Tipicidad.	
4.2.1.3 Antijuridicidad.	
4.2.1.4 Culpabilidad.	

4.2.1.5 Punibilidad.	
4.3 Tipos específicos de manipulación genética en seres humanos.	150
4.3.1 Delito de manipulación genética en seres humanos, previsto en el artículo 154, fracción I, del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.	
4.3.1.1 Conducta.	
4.3.1.2 Tipicidad.	
4.3.1.3 Antijuridicidad.	
4.3.1.4 Culpabilidad.	
4.3.1.5 Punibilidad.	
4.3.2 Delito de clonación previsto en el artículo 154, fracción III, del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.	
4.4 Criterios de tipificación aplicables a la manipulación genética en seres humanos.	160
4.5 Adecuaciones legislativas relativas a la manipulación genética en seres humanos.	162
CONCLUSIONES.	163
BIBLIOGRAFÍA.	168
APENDICES.	
I. Glosario.	180
II. Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos.	194

Introducción.

Actualmente vivimos en una época en constante ebullición, un tiempo marcado por las profundas transformaciones en el mundo de la ciencia. Enfrentamos prácticamente una reformulación constante de las estructuras del conocimiento científico. En este sentido, al recién terminado Siglo XX se le conoce como “el siglo de oro del conocimiento y la comunicación”, centuria en la que paradigmáticamente se postula que todo el conocimiento adquirido por la humanidad durante toda su historia, se ha duplicado a razón de cada simple década.

Es en los albores del Siglo XXI donde se dan las paradojas más grandes de la humanidad como especie, donde si bien es cierto que hoy somos capaces de traspasar las fronteras mismas de nuestro planeta, llegando incluso más allá de los límites de nuestro sistema solar con las sondas espaciales “*Voyager*”, es más cierto que desconocemos casi por completo los complejos sistemas biosféricos de nuestro planeta. Por un lado nos empeñamos en descubrir nuevas especies animales y vegetales incrustadas en lo más recóndito de nuestras selvas, por el otro, somos la causa directa de la desaparición de ecosistemas completos, y a modo de excusa, simplemente decimos que es en pos del avance de la civilización.

Ciertamente, dentro de los avances de las ciencias en general, encontramos también un avance de la Ciencia Jurídica; pues es también en este recién terminado siglo donde surge el llamado derecho de “tercera generación”, que se ocupa ya no solo de proteger los derechos personales y patrimoniales, o los derechos sociales, sino que va más allá, tratando como bienes jurídicos tutelados el mantenimiento de los ecosistemas, e inclusive, la misma composición fundamental de las especies: el material hereditario contenido en el ácido desoxirribonucleico (ADN).

Así, sin temor a equivocarnos, podemos afirmar que nos encontramos frente a una novísima rama de las ciencias jurídicas, una rama con implicaciones profundas en el resto de las otras, nos encontramos en el nacimiento del “Derecho Genómico”.

Este nuevo campo de estudio jurídico requiere, por sobre todas las cosas, de una interrelación con otras ramas de las ciencias sociales y las humanidades, requiere de estudiosos con una preparación eminentemente multidisciplinaria, incluso más que altamente especializada; solicita de equipos de trabajo conjuntados por especialistas en varias materias del conocimiento humano, como la ética, la medicina, la filosofía, la economía, el derecho, y claro, requiere invariablemente estudiosos de las nuevas “tecnociencias”.

Es en este momento donde se hace necesaria una profunda revisión de los principios de actuación que rigen la actividad de los científicos, el postulado de libertad de investigación, las reglas de patentabilidad para las invenciones, e inclusive, la capacidad de explotación del conocimiento adquirido. Requerimos urgentemente revisar si es éticamente admisible el hacer todo lo que la ciencia y la técnica contemporáneas han postulado tener el poder de realizar.

¿Es moralmente lícito el intervenir en la información hereditaria de la especie humana?, y de ser así, ¿hasta donde es éticamente válido hacerlo?

Ciertamente es necesario, en este momento más que nunca, el avizorar y comprender cabalmente que el derecho, con el contenido moral que el legislador ha de imprimirle, es quien debe de intervenir con todo su poder coactivo, en toda la extensión que sus herramientas le permiten, para regular los avances de las ciencias, o de las nuevas tecnociencias.

Así, el presente trabajo de investigación solo pretende hacer una revisión tanto de los principios fundamentales de la “Bioética” como materia de autorregulación científica, como de las normas jurídico penales mexicanas que se encaminan en el mismo sendero. Tratando en todo momento de hacer un análisis crítico y objetivo de las corrientes jurídicas contemporáneas que han abordado el

tema, rescatando, en la medida de nuestras posibilidades, las posturas doctrinales que al momento se han registrado.

En honor a la verdad hemos de decir que la idea del presente trabajo de investigación cobró vida hace poco más de tres años, durante una estancia de colaboración en investigación realizada en el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México, donde tuvimos el honor de trabajar bajo la dirección del Doctor Juan Vega Gómez, a la sazón, Director Académico de la Biblioteca Jorge Carpizo, en la misma institución, e investigador titular de las áreas de Filosofía del Derecho, Teoría del Derecho y Derecho Constitucional; para nuestra fortuna, durante el tiempo que duro dicha estancia, tuvimos acceso irrestricto a todos los acervos que integran dicha biblioteca, incluso a los denominados “acervos reservados”; de donde obtuvimos gran parte el material empleado en la redacción de la presente obra.

En este mismo sentido, hemos de hacer patente la carencia de doctrina que sobre el tema existe en nuestro País, incluso a nivel internacional, donde la mayoría de la información que sobre el tema existe, solo ha podido ser recabada por medio de revistas jurídicas especializadas, no encontrando casi bibliografía al respecto.

Fue de enorme importancia también la utilización de los nuevos medios electrónicos de comunicación, como la Internet, de donde pudimos recabar la gran mayoría de las posiciones morales sustentadas por organizaciones civiles y grupos religiosos, ya que en sus páginas electrónicas nos ofrecen la información sin fronteras que representa este valioso medio. Además, es ahí donde pudimos consultar las ediciones electrónicas, números atrasados de algunas revistas jurídicas y de los más prestigiosos diarios, tanto nacionales como extranjeros.

El presente trabajo se estructura en cuatro capítulos, en los que abordaremos, en primer término, algunas consideraciones de carácter técnico en

materia de biología molecular, de biotecnología y de genética aplicada, para poder adentrarnos realmente en la materia del conocimiento bioético.

Nuestro segundo capítulo se compone fundamentalmente de consideraciones sobre bioética, incluyendo los puntos de vista de diversas organizaciones científicas, grupos de la sociedad civil, e incluso, algunos posicionamientos de carácter religioso, tales como la doctrina católica imperante y algunas consideraciones sobre las normas de derecho islámico.

En el tercer capítulo se esbozan las pautas del derecho genómico, se analizan algunas de las doctrinas jurídicas existentes sobre el tema y se estudian las corrientes normativas internacionales que al respecto se han presentado; tomando como referencias fundamentales las normas jurídicas de otros Estados además de la “Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos”, firmada bajo los auspicios de la Organización de las Naciones Unidas y de la UNESCO.

La parte medular del presente trabajo se desarrolla en el último capítulo, en donde procederemos a analizar la legislación tanto administrativa, de carácter federal, como penal del fuero común para el Distrito Federal, que es donde se contienen las normas jurídicas que en nuestro País regulan la materia.

Además de lo anterior, hemos decidido incluir como apéndice al presente trabajo de investigación, un brevísimo glosario de términos genéticos, mismo que consideramos será de gran utilidad a los lectores no versados en biología molecular, dado que a lo largo del mismo se utilizan con mucha frecuencia términos técnicos de la materia; y dada su importancia en el mundo jurídico normativo, incluimos también el texto completo de la ya mencionada “Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos”.

Capítulo I.

La manipulación genética, aspectos técnicos y científicos.

1.1 Biotecnología:

Todos hemos escuchado incontables veces la mención de términos como “ingeniería genética”, “clonación”, “organismos transgénicos”, etcétera, pero ¿nos hemos detenido a reflexionar el qué significan realmente? o ¿cuáles son las consecuencias que podría acarrear su utilización?

Definitivamente nos encontramos en una época de grandes cambios, donde la ciencia, en especial las ciencias de la salud humana, avanza a un asombroso ritmo. Hoy, como nunca antes, la medicina cuenta con herramientas realmente eficaces contra aquellos ancestrales flagelos de la humanidad, las enfermedades. Pero todos estos avances no han sido gratuitos, han requerido de la enciclopédica acumulación de conocimientos de todas las otras ciencias, y más aun, de la correcta sistematización de ese saber humano.

Hoy en día, los investigadores de las ciencias de la vida no son simplemente los médicos. ahora encontramos biólogos, matemáticos, zoólogos, bioquímicos, y una innumerable cantidad de especialistas que conjuntan esfuerzos en los diversos campos de sus conocimientos, conjugándolos en un complejo sistema de investigación que ya no depende de los avances aislados de cada uno de ellos, sino de una profunda colaboración e interacción de los mismos.

Es precisamente en una de estas nuevas ramas del conocimiento multidisciplinario donde la medicina contemporánea ha buscado gran parte de las respuestas a sus propios dilemas, la biotecnología.

1.1.1 Concepto.

La palabra biotecnología se deriva de dos vocablos griegos. *bios* que significa “vida” y *tecnología*, que se refiere al conjunto de conocimientos

propios de un oficio o un arte, luego, etimológicamente se podría traducir como “el arte de la vida”.

En realidad, la biotecnología no es considerada como una ciencia, ni siquiera como una rama de alguna ciencia, en virtud de que simplemente agrupa conocimientos de diversas disciplinas científicas como la biología, la química, la bioquímica, la zoología, etc., para la obtención de sus fines. Más bien es considerada como un conjunto de conocimientos técnicos aplicados a la obtención de los beneficios, derivados de la utilización de otros organismos y en provecho del hombre.

Así, la biotecnología se puede definir como el conjunto multidisciplinario de conocimientos encaminado, a través de la manipulación de formas orgánicas de vida (plantas, animales y microorganismos) y sus productos, a la obtención de satisfactores útiles para el ser humano¹.

1.1.2 Orígenes.

Los orígenes de la biotecnología se pueden encontrar prácticamente en los albores de la civilización humana, ya que con el establecimiento de las primeras comunidades homínidas en un modo de vida sedentario, es cuando se comienza a utilizar a la naturaleza en beneficio del hombre, esto por medio de la agricultura y la selección sistemática de las semillas que constituirán la cimiento de los consecutivos ciclos de cultivo. es así como comienzan a desarrollarse los conocimientos técnicos rudimentarios de la biotecnología agrícola.

Asimismo, con la domesticación y cría del ganado, mediante la selección de los mejores animales para utilizarlos como sementales, por medio de la repetitiva selección de las características más deseables para el humano en

¹ Cfr. Bolívar Zapata, Francisco, Coord. : “Biotecnología Moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI: retos y oportunidades”: México, Fondo de Cultura Económica, 2002. P. 20; Madrid Marina, Vicente *et al.*: “Biotecnología y salud pública”; En Ciencia y Desarrollo, , volumen XXIX, No 169; México, marzo-abril 2003; P. 37.

los animales domésticos es como se van sentando las bases del conocimiento en materia de biotecnología.

1.1.3 Evolución histórica de la biotecnología.

Sin lugar a dudas podemos decir que la evolución histórica de la biotecnología va ligada estrechamente al desarrollo de las sociedades humanas, o mejor dicho, el desarrollo de la civilización del hombre se encuentra invariablemente sometido a los conocimientos biotecnológicos que éste acumula.

No cabría imaginarse el establecimiento sedentario de las primeras comunidades de recolectores como una primigenia sociedad sin el conocimiento empírico que representó el cultivo de la tierra, así, Jorge Martínez Contreras nos refiere “Debemos recordar que la manipulación de un ser vivo por parte del *Homo sapiens* data por lo menos de hace 10 mil años, cuando los humanos comenzaron a domesticar plantas y animales”².

Es precisamente gracias a los conocimientos de las variedades locales de plantas y animales que cada sociedad humana pudo tener un avance y evolución diferentes entre sí. Así, en las comunidades establecidas a las márgenes de ríos y manantiales de agua dulce, donde pudo desarrollarse eficazmente una agricultura intensiva, no se presentó el mismo nivel de desarrollo que en las yermas tierras desérticas.

Dentro de esta variedad pluricultural de sociedades humanas, solo cuando se han reunido los conocimientos biotecnológicos suficientes para cubrir las necesidades básicas de los miembros de la comunidad, es cuando se tienen valiosos espacios de tiempo libre, mismos que redundan en las primeras manifestaciones artísticas, se desarrolla la música y la escultura. En cuanto a la pintura, esta solo se consigue perfeccionar por medio de los pigmentos extraídos de las plantas y animales, esto es definitivamente biotecnología pura.

² Martínez Contreras, Jorge; “Biotecnología. Promesas, riesgos y desinformación”; En Ciencia y Desarrollo, volumen XXIX, No 169; México, marzo-abril 2003; P. 30.

Ya el eminente naturalista Charles Darwin nos dice "... uno de los rasgos característicos de las razas domesticas es que vemos en ellas adaptaciones no ciertamente para el propio bien del animal o planta, sino para el uso o el provecho del hombre"³.

No debemos olvidar que en el desarrollo de la humanidad se ha visto fomentado en gran medida por la tecnología de guerra, en la cual, también ha tenido una importante aplicación la biotecnología. Así, en la edad media es cuando se "desarrollan" las primeras armas biológicas. La historia nos cuenta que en los grandes asedios a ciudades importantes, los ejércitos utilizaban catapultas para arrojar encima de las murallas que rodeaban la ciudad sitiada cadáveres de personas que habían muerto de la *peste negra*, severa enfermedad causada por el bacilo del carbunco, ocasionando con ello grandes epidemias de la misma y la consiguiente capitulación de la ciudad.

En esta misma línea no podemos dejar de mencionar la actual proliferación de armas biológicas y vectores víricos, a partir de los cuales, muchos gobiernos han dedicado cantidades de recursos prácticamente ilimitadas a las investigaciones en materia de manipulación genética.

1.1.4 Estado actual de la biotecnología.

Es a partir de la década de los setenta, en el siglo pasado, en que comienza a desarrollarse lo que hoy conocemos como "biotecnología moderna", producto de la revolución en la biología molecular y los espectaculares avances en materia de genética.

En este sentido Francisco Bolívar Zapata nos dice "La biotecnología moderna se puede definir como una actividad multidisciplinaria, cuyo sustento es el conocimiento de frontera generado en diversas disciplinas (entre otras, la biología molecular, la ingeniería bioquímica, la microbiología, la inmunología),

³ Darwin, Charles; "El origen de las especies"; Barcelona, España, Edicomunicación, 2001; P. 33.

que permite el estudio integral y la manipulación de los sistemas biológicos (microbios, plantas y animales)”⁴.

Ciertamente, los avances más espectaculares presentados hasta la fecha se refieren primordialmente a la biotecnología agrícola, en donde, a partir de la manipulación del material genético de las plantas, se ha logrado la creación de cultivos resistentes a las plagas, enfermedades e inclusive, cultivos que se desarrollan exitosamente en suelos salinos⁵. Dentro de estas nuevas variedades de plantas, denominados Organismos Genéticamente Modificados (OMG's), o bien, Organismos Transgénicos (aquellos que contienen material hereditario de dos o mas especies distintas), podemos encontrar por ejemplo el maíz Bt, que es una variedad de la planta capaz de producir su propio herbicida; el polémico maíz llamado “*destroyer*”, imposibilitado a reproducirse a partir de sus propios granos; o bien, la semilla de soja conocida como *Roundup Ready*, resistente a ciertos herbicidas⁶.

En materia de ganadería, la genetista Ana Barahona nos dice que “la ingeniería genética ha logrado que algunos animales incrementen su producción de crías simplemente haciendo mejoras genéticas a través de la introducción de hormonas procedentes de otros organismos. Por ejemplo, a las vacas productoras de leche se les proporcionan hormonas de crecimiento de bovinos a través de bacterias transformadas”⁷.

Por lo que respecta a las ciencias de la salud, en nuestro País, aun no siendo considerado como punta de lanza en materia de investigación biomédica genética, actualmente se desarrollan diversos proyectos de investigación biotecnológica, todas estas se centran en alrededor de 29 dependencias, entre ellas las más destacadas son: el CINVESTAV-DF, el Instituto de Investigaciones

⁴ Bolívar Zapata, Francisco. Coord. : *ob cit.* P. 20.

⁵ Vid Barahona, Ana y Daniel Piñeiro: “Genética: la continuidad de la vida”: México, tercera edición, Fondo de Cultura Económica, 2002; p. 108.

⁶ Vid Fukuyama, Francis; “El Fin del Hombre: consecuencias de la revolución biotecnológica”; Barcelona, España, Sine Qua Non, 2003; P. 125-126.

⁷ Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit.* P. 108

Biomédicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto de Investigaciones de Biotecnología, también de la UNAM y el Centro Médico Nacional Siglo XXI⁸.

1.2 Manipulación genética:

Antes de adentrarnos de lleno en la manipulación genética en seres humanos, es importante el revisar algunos conceptos preliminares.

La palabra genética deriva de la raíz griega *gen* que significa “llegar a ser”, de hecho, el término genética se acuña en 1906 por William Bateson, uno de los principales defensores del mendelianismo en Inglaterra.⁹

Así, la genética es la ciencia que estudia la herencia biológica en las especies, siendo que la genética humana es la rama de la genética que examina todas aquellas características que el hombre hereda, tanto físicas como mentales, normales y anormales. En su más amplio sentido, se ocupa de las propiedades comunes a los seres humanos y que lo distinguen de los otros seres vivos, así como de las que caracterizan solo a ciertos grupos de hombres, a algunas familias o a determinados individuos. Dicho en otras palabras la genética humana analiza científicamente las similitudes y diferencias entre los seres que constituyen la especie humana, así como sus causas y la manera en que se transmiten de generación en generación¹⁰.

1.2.1 La ingeniería genética

La biología molecular es una rama de la genética, en particular de la genética mendeliana, cuyo objetivo es el análisis estructural, bioquímico y morfológico del material genético o material hereditario en los seres vivos¹¹. A su vez, la ingeniería genética se compone del conjunto de procedimientos que

⁸ Vid. Bolívar Zapata, Francisco Coord. ; *Ob cit.* P. 58.

⁹ Vid. Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit.* P. 14.

¹⁰ Cfr. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; “Introducción a la Genética Humana”; México, segunda edición, el manual moderno, 2001; p. 1; Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit.*; p. 7.

¹¹ Vid. Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit.*; p. 93.

permiten modificar el material genético y se basa en la manipulación directa de los genes o segmentos de Ácido Desoxirribonucleico (ADN) además de los mecanismos de expresión de los mismos.¹²

1.2.1.1 Concepto.

Como anotamos en líneas anteriores, la ingeniería genética es simplemente un conjunto de técnicas, todas ellas encaminadas a la manipulación directa del material hereditario de las especies contenido en la cadena molecular de doble hélice conocida como ADN, que se ubica principalmente en el núcleo de las células, así como la manipulación del Ácido Ribonucleico (ARN) y el material redundante que codifica en proteínas.

Al respecto, debemos mencionar que también en otras partes de la célula animal podemos encontrar fragmentos de ADN, principalmente en las estructuras conocidas como mitocondrias, a este tipo de segmentos se les llama ADN mitocondrial y posee la particularidad de que solo es heredado a través del progenitor femenino. Este ADN mitocondrial es comúnmente utilizado para la identificación de cadáveres en los servicios médico forenses y periciales alrededor del mundo.

1.2.1.2 Orígenes.

Los primeros escritos conocidos que mencionan la herencia de las características biológicas humanas se remontan al año 400 a.C. En ellos Hipócrates sostiene la teoría de que el material hereditario (semen) se forma en todas partes del cuerpo, y que las características se transmiten directamente de ellas. Así, se creía que tanto las partes sanas de cuerpo, como las enfermas, contribuirían en la formación del semen, siendo que no se tenían escrúpulos en afirmar que incluso las mutilaciones, tatuajes y marcas, podrían, en el transcurso

¹² Cfr. Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit*; p. 106; Lisker, Rubén y Salvador Armendares. *Ob cit*. P. 204.

de algunas generaciones, volverse hereditarias. Esta teoría se denominó posteriormente de *pangénesis*.

Aproximadamente 50 años después, Aristóteles sostenía que el material reproductivo no se formaba en todas las partes del cuerpo, sino que se formaba de sustancias nutrientes que en su camino por las diferentes partes del organismo, se desviaban hacia el sendero reproductivo. Este creía, además, que los progenitores no contribuían en la misma proporción a la formación del producto, sino que en realidad era la madre quien proporcionaba la materia prima en la formación del embrión y que el padre contribuía con ese “algo” que definía la forma que tendría el hijo¹³.

Estas fueron las concepciones dominantes durante el Medioevo y no fue sino hasta el siglo XVII cuando Malpighi propuso la teoría de la “preformación” o del *homúnculo*, la cual nos dice que el organismo se encuentra por entero formado en el óvulo femenino y que posterior a la fecundación, este último se dedica a crecer.

Debemos decir que aun después del descubrimiento del espermatozoide en 1677 se mantuvo con cierta vigencia esta teoría del *homúnculo*, pero con la variante de que este se encontraba dentro del semen, mismo que al ser depositado en la madre, solamente “crecía” o era criado por ella.¹⁴

Así, se considera que la genética humana se inicia como ciencia en 1865, principalmente debido a dos hechos de gran relevancia, a saber: la aplicación de rigurosos métodos estadísticos a la cuantificación de los fenómenos biológicos, conocida comúnmente como biometría o biométrica, e introducidos por Francis Galton; así como los trabajos del monje austriaco Gregor Mendel (1822-1884), que al intentar demostrar experimentalmente la teoría del origen de las especies expuesta por Charles Darwin, inicia un largo y

¹³ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P.2.

¹⁴ *Vid.*; *Ob cit.* P.2.

muy riguroso ensayo que culminaría con la publicación de lo que hoy se conoce como “Las leyes de Mendel”¹⁵.

Hasta ese entonces la herencia se estudiaba a partir de lo que se llamaba la *hibridización* o *hibridología*, que era la cruce de organismos entre sí para analizar su descendencia. Los hibridólogos comúnmente utilizaban en sus estudios el método del tanteo experimental, entre los más importantes debemos contar a Kolreuter entre 1760 y 1766, Knight en 1779, Gaertner entre 1792 y 1850 y Naudin en 1863.

1.2.1.3 Evolución histórica de la genética.

Ciertamente los experimentos de cruzamiento mendelianos representaron un verdadero parte aguas en lo que al estudio de la herencia biológica se refiere, principalmente por la meticulosidad con la que este investigador preparaba sus especímenes.

Para darnos una idea de esta minuciosidad, baste mencionar que la sola selección de los especímenes a utilizar le tomó alrededor de dos años de cruzamientos controlados de las plantas de chícharos *Pisum sativum*, *Pisum quadratum* y *Pisum umbellatum*, las cuales cumplían con ciertas características que las hacían más prácticas para sus fines: flor grande, de fecundación cruzada (esto quiere decir que una planta normalmente es polinizada por otra), y la facilidad para ser emasculadas.

Los experimentos controlados de Mendel consistieron básicamente en la selección de ciertas características definidas de las citadas plantas de chícharos para observar, después de varios cruzamientos y análisis, cual era la incidencia y las reglas de heredabilidad de las mismas.

Ana Barahona nos refiere las leyes de Mendel del modo siguiente: “La primera generalización que obtuvo de sus datos (ahora conocida como primera

¹⁵ Cfr. Lisker, Rubén y Salvador Armendaris; *Ob cit.* P.4.; Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit*; p. 8.

ley de Mendel) se refería a la separación o *segregación* de los elementos durante la formación de los gametos (que son las células germinales, óvulos y espermatozoides en los animales, y óvulo y polen en las plantas)... Su segunda generalización (o segunda ley de Mendel) se refería a la herencia independientemente de los pares de elementos. es decir, el que una planta tenga el tallo largo o corto (un par de elementos) es independiente de si su semilla es lisa o rugosa (otro par de elementos), y a su vez, es independiente de si la flor es blanca o amarilla, etc.”¹⁶.

Lamentablemente los trabajos del monje austriaco no fueron entendidos en su propia época, ni recibió crédito o reconocimiento alguno por los mismos. Con ello quedo demostrada nuevamente esa vieja hipótesis científica que dice que el desarrollo de la ciencia no depende solamente de la genialidad de los propios investigadores, sino de la existencia de un marco teórico común que permita el correcto entendimiento y asimilación de las ideas. Tal y como sucedió con El hombre del renacimiento, del cual sus ideas e inventos más grandes no fueron comprendidos sino hasta varios siglos después. las ideas de Mendel pasaron prácticamente desapercibidas hasta los inicios del siglo XX, cuando fueron “redescubiertas” ya dentro de un ambiente científico preparado para su asimilación.

De este modo, las teorías mendelianas tienen su primera aplicación práctica en 1902, con la obra de Archibald Garrod titulada “*La incidencia de la alcaptonuria: un estudio de la individualidad química*”. esta obra constituye el primer estudio científico de lo que se conoce como “errores congénitos del metabolismo”¹⁷.

Ahora bien, es curioso mencionar que el ADN fue descubierto desde 1869, cuando el químico suizo Friedrich Miescher utilizó una enzima llamada pepsina para descomponer las proteínas contenidas en el pus, notando, sin

¹⁶ Barahona, Ana y Daniel Piñeiro. *Ob cit*; p. 10.

¹⁷ *Ibid.* I. Isker, Rubén y Salvador Armendares. *Ob cit.* P.5

embargo, que existían algunos elementos que contenían fósforo, mismos que no lograban ser digeridos por la enzima.

Para medir la cantidad de este extraño elemento fosfórico en el núcleo de la célula Robert Fulgen inventó una nueva técnica de tinción, más ampliamente conocida como “de Fulgen”, gracias a la cual logró visualizar y medir con relativa precisión la cantidad de ADN contenido dentro del núcleo de la célula, lo que llevo al descubrimiento de que todos los núcleos de cualquier célula de un organismo en particular tiene aproximadamente la misma cantidad de ADN, con la peculiar excepción de los gametos (óvulos o espermatozoides), los cuales contienen la mitad de la proporción de cualquier célula somática o diferenciada del mismo organismo.

Ya para 1920 se sabía con seguridad que el ADN contiene cuatro bases nitrogenadas (adenina A; guanina G; citosina C; y timina T), pero no fue sino hasta 1944, en que gracias a las investigaciones realizadas por C.T. Avery, C.M. McLeod y M.J. McCarty que se descubrió que el ADN es la molécula portadora de la información genética¹⁸.

Tiempo después, James D. Watson y Francis Crick dedujeron el modelo de la estructura tridimensional del ADN. Este modelo postula que el ADN es una cadena de polinucleótidos con una forma de doble hélice, que se enroscan siempre a la derecha y ambas cadenas son antiparalelas, es decir, tienen direcciones opuestas.

Este descubrimiento les hizo merecedores en 1962 del Premio Nóbel de medicina, además del reconocimiento mundial, al grado de que, aún en la actualidad, al referirse al modelo de doble hélice una de las cadenas es llamada Watson y a la opuesta se le denomina Crick.¹⁹

¹⁸ Vid. Barahona, Ana y Daniel Piñeiro, *Ob cit*: p. 24-26.

¹⁹ Vid. *Ob cit*; p. 26-29.

Dentro de los círculos de investigación dedicados al estudio de los mecanismos de la herencia, es destacable mencionar el conocido como el “grupo de las moscas” o escuela morganiana.

Este grupo, fundado por Thomas Hunt Morgan, pudo establecer que los factores mencionados por Mendel se encuentran localizados dentro de los cromosomas (bastoncillos situados en el núcleo de la célula) y que, por tanto, podrían ser tratados como puntos específicos, con ello es posible conocer, por ejemplo, la localización exacta de los mismos. A esta teoría se le conoce como “Teoría cromosómica de la herencia”, gracias a su establecimiento Morgan recibiría en 1933 el Premio Nóbel en Fisiología y Medicina²⁰.

El nombre de grupo de las moscas se debe a que las investigaciones realizadas por el mismo, fueron llevadas a cabo, tomando como espécimen experimental a la conocida mosca de la fruta o *Drosophila melanogaster*, misma que prefirieron por ser de fácil manejo y tener una reproducción bastante acelerada, lo que les simplificó el estudio de muchas generaciones de la misma, procedentes de un progenitor común, en un corto lapso de tiempo. Su estudio se basaba en la incidencia y heredabilidad de las mutaciones, atendiendo principalmente a aquellas ligadas al sexo, así como las cualidades de ser dominantes o recesivas a lo largo de distintas generaciones.

Es entre 1940 y 1950 cuando se inician diversas investigaciones epidemiológicas de las enfermedades consideradas como hereditarias, sobre todo en cuanto a la prevalencia de las mismas y sus mecanismos de transmisión, la heterogeneidad y las tasas de mutación. Ya para 1950 progresa rápidamente la genética médica²¹.

²⁰ Vid. *Ob cit.*, p. 17.

²¹ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 7.

1.2.1.4 Estado actual de la genética.

Nos comenta Rubén Lisker²² que es en 1980 cuando se acuñara el término de “Nueva Genética”. En ese año aparece un editorial publicado en la revista *American Journal of Human Genetics*, en el cual, el Dr. Comings utiliza por primera vez el citado término, refiriéndose a la, para ese entonces aun novedosa, aplicación de las técnicas de la biología molecular dentro del campo de la genética, mencionando el enorme potencial que tienen las mismas en el estudio del *genoma* humano; es decir, para la clasificación y sistematización de todos los genes contenidos en el material hereditario de la especie, así como su posterior utilización para diversas funciones.

En este momento podemos decir a ciencia cierta que las investigaciones en materia de genética molecular, principalmente las técnicas de recombinación de ADN, han sobrepasado los niveles de “investigación pura”. siendo que ya existen varias compañías dedicadas comercialmente a la producción de distintas proteínas, e incluso se han patentado virus recombinados.

Para muestra un botón. nos comenta el politólogo Francis Fukuyama que “La empresa *Geron* ya ha clonado y patentado el gen humano de la telomerasa y junto con *Advanced Cell Technology*, ha puesto en marcha un programa de investigación centrado en las células madre embrionarias”²³.

Es destacable mencionar el caso de la insulina, que hasta hace un par de décadas aun se obtenía de los cerdos (a un muy alto costo, por cierto), hoy en día existen verdaderas “biofábricas” de insulina, compuestas por cepas de bacterias modificadas genéticamente, mismas que la producen en cantidades suficientes, a un costo muchísimo más bajo y de una calidad y pureza extraordinarias.

También en el campo de la recombinación genética han habido avances trascendentales, así, podemos mencionar que recientemente los científicos del Ministerio de Agricultura Estadounidense han revelado que “están llevando a

²² *Vid. Ob cit.* P. 53.

²³ Fukuyama, Francis; *Ob cit.* p. 105.

cabo experimentos para producir ovejas y cerdos de un tamaño dos veces mayor que el normal, por medio de un gen humano que controla la hormona del crecimiento, asegurando además que los experimentos realizados en el mismo sentido con ratones -a los que también se les administró genes humanos- dieron resultado positivo”²⁴, esto significa que por fin se ha roto la barrera, y ya se están *fabricando* animales transgénicos insertándoles genes humanos.

En México, primordialmente en el Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM es donde se han realizado los avances más impresionantes en la materia, así, Alfonso León del Río nos comenta que “hasta el momento hemos clonado nueve genes cuya función es producir proteínas que modulan la actividad del Receptor de Estrógenos en células cancerosas”²⁵. Cabe mencionar que los estudios que el doctor Alfonso León del Río realiza se concentran principalmente en las aplicaciones de la medicina genómica y la predisposición genética al cáncer de mama.

1.2.2 Las técnicas de manipulación genética.

1.2.2.1 Concepto.

Las técnicas de manipulación genética, o ingeniería genética, son aquellos procedimientos técnicos encaminados a la modificación, por medios artificiales, del material hereditario contenidos en las células de los organismos y, en algunos casos, en las entidades víricas existentes en el medio natural, así como la creación de nuevos organismos con características deseables para el ser humano.

De hecho, aunque la modificación y selección de características fenotípicas y genotípicas es un proceso ya bastante conocido por medio de las técnicas biotecnológicas convencionales, la gran virtud en la aplicación de las

²⁴ Hida, Soraya Nadia; “Clonación humana. Perspectiva del siglo XXI”; Análisis Jurídico, Vol. 1, No. 1; Sonora, México, enero 1995: P. 108.

²⁵ León del Río, Alfonso; “La biología molecular: un nuevo concepto en la medicina”; En Ciencia y Desarrollo; Volumen XXIX, No 169; México, marzo abril 2003; P. 36.

técnicas derivadas de la biología molecular es que reducen de manera considerable el tiempo utilizado en la selección de una característica particular, desde que aparece la mutación en concreto, hasta que esta se ha acentuado y propagado lo suficiente como para ser utilizada redituablemente por el hombre.

Por otro lado, posiblemente la mayor ventaja de estas nuevas técnicas es que ahora tenemos la capacidad técnica para, incluso, trastocar la esencia misma de la vida, convirtiéndonos en creadores ya no solo de nuevas razas, sino de nuevas especies de seres vivos, reduciendo los procesos que a la naturaleza le toman millones de años a solo un par de lustros de investigación aplicada.

Como nos dice el Doctor Alfonso León del Río, “hemos dejado de ser simples observadores del proceso evolutivo y ahora somos capaces de modificar las instrucciones genéticas de plantas, animales y, pronto, de nosotros mismos”²⁶.

1.2.2.2 Aplicaciones.

Las finalidades que persigue esta intervención en el material hereditario son muchas y muy variadas, mismas que van desde el incremento de la producción agrícola y ganadera por medio de la implementación de cultivos transgénicos resistentes a las plagas, la consecución de animales con mejores características de crecimiento y resistencia a las enfermedades, pasando por los bioprocesos utilizados en la descontaminación de suelos y aguas, e inclusive, los más modernos procedimientos utilizados por la medicina genómica.

Es particularmente dentro de este último campo, el de la medicina genómica, el que las repercusiones del avance de la genética molecular se dejan sentir con más vigor, con una incontable variedad de aplicaciones como son la creación de nuevas vacunas, el tratamiento efectivo de enfermedades que antes se creían comunes como el accidente cerebral vascular, la enfermedad coronaria,

²⁶ León del Río, Alfonso: *Ob cit*; P. 35.

algunos trastornos mentales y ciertos tipos de cáncer²⁷, así como el tratamiento de enfermedades hereditarias por medio de la terapia génica (procedimiento que abarcaremos con más detalle posteriormente).

Hacemos una pequeña pausa en este punto para tratar de definir un par de conceptos que comúnmente confunden a las personas, particularmente a quienes no estamos familiarizados en modo alguno con profesiones médico biológicas.

Así, por ejemplo, cotidianamente confundimos y utilizamos indistinta además de erróneamente los términos congénito y hereditario, siendo que no representan lo mismo; congénito es lo que está presente al nacimiento y que puede ser hereditario o no. Un ejemplo de enfermedad congénita pero no hereditaria es la sífilis neonatal, padecimiento en el que no hay alteración genética alguna, y que como su nombre lo indica, está presente en el feto incluso antes de nacer.

Hereditario es un rasgo o característica que ocurre por efecto del material genético y que puede manifestarse o no al nacimiento. Así, la corea de Huntington es un ejemplo de enfermedad hereditaria que no se manifiesta sino hasta el tercer decenio de vida, o aun después, misma que se transmite de padres a hijos a través de una anomalía genética, pero nunca se expresa al nacimiento ni en los primeros años de vida.

El término mutación se relaciona a todo cambio a la estructura del material genético. Estos cambios pueden ser tan grandes como una porción de algún cromosoma que pueden verse al microscopio, o de tan solo una simple sustitución de una base por otra en el ADN. Así, la aplicación de un procedimiento de recombinación genética no es otra cosa que una mutación provocada artificialmente por el hombre.

²⁷ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 8.

1.2.2.3 Manipulación genética en seres humanos.

La manipulación genética practicada en seres humanos es un hecho relativamente reciente, pues no es sino a mediados de la década de los ochenta, en el siglo pasado, en que comienzan a realizarse estas prácticas de un modo aun experimental, iniciando con las técnicas de replicación de ADN y el análisis de secuencias específicas en los laboratorios forenses de los países del primer mundo; donde si bien es cierto, el mero análisis y comparación de secuencias genéticas específicas no constituyen en modo alguno una manipulación directa al genoma de la especie, algunas de las técnicas que utilizan indirectamente estas pruebas si lo son, tal sería el caso por ejemplo de la replicación de cadenas moleculares de ADN por medio de técnicas como el PCR.

La replicación o clonación del ADN es una de las primeras técnicas utilizadas en el mundo, consistente en la ruptura de la cadena molecular del ADN por medio de enzimas de restricción para luego, por medios químicos, forzar a las dos mitades originales de la cadena a reconstituirse completamente y de ser necesario, este mismo proceso se puede continuar casi indefinidamente, de este modo se pueden conseguir grandes cantidades de material genético a partir de una muestra muy pequeña. Este procedimiento actualmente es muy utilizado, primordialmente en la identificación forense de personas.

En nuestro País este procedimiento se desarrolla extensamente en los laboratorios de la Procuraduría General de la República, específicamente en los laboratorios de Biología Molecular de la Dirección de Coordinación Operativa Delegacional, Dirección General de Coordinación de Servicios Periciales, Subprocuraduría de Coordinación General y Desarrollo.

Otra de las aplicaciones usuales de esta técnica se radica en la investigación de paternidad, con la salvedad de que para este tipo de estudios se requiere, además de la muestra a analizar, las muestras de material genético de ambos progenitores, en las cuales se establecen ciertas variaciones de las cadenas moleculares conocidas como “mutaciones de punto”, que luego serán utilizadas

como marcadores genéticos en la comparación del material genético procedente de los presuntos padres y del producto. Estas “mutaciones de punto” son pequeños cambios en pares de bases específicas, generalmente aparecidas por primera vez en el progenitor, mismos que habrán de transmitirse a la descendencia de manera inespecífica en relación con la recesividad o dominancia genotípica del cromosoma o del gen en donde se localiza.

Una de las más recientes aplicaciones de esta técnica en particular es la que utiliza la Arqueobiología para identificar características genéticas de civilizaciones enteras ya desaparecidas, este tipo de estudios se han practicado en estudios específicos de egiptología.

1.2.2.3.1 La recombinación genética.

La recombinación genética es la técnica que, junto con el mapeo genético, podemos considerar como la base y estructura fundamental de las nuevas ciencias genéticas, con aplicaciones biotecnológicas de amplio espectro, es decir, se utiliza dentro de todos los campos del conocimiento biotecnológico.

Esta técnica consiste en la fragmentación de las cadenas moleculares del ADN mediante enzimas de restricción, luego, estas cadenas fragmentadas se unen de nuevo con otros fragmentos de AND, ya sea de material hereditario de la misma especie (lo que da lugar a la creación de Organismos Genéticamente Modificados OGM's), o bien, con segmentos de cadenas moleculares de especies distintas (creando con ello Organismos Transgénicos OTG's). Esta nueva unión se realiza por medio de sustancias conocidas como “proteínas recombinantes”. El Dr. Rubén Lisker²⁸ hace un comparativo curioso al respecto, lo asimila a la edición de filmes cinematográficos, en la cual, con unas simples tijeras se corta la película filmada y luego se van pegando los fragmentos en la secuencia de edición deseada.

²⁸ Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 205.

La principal aplicación de esta técnica en nuestros días se ha relacionado directamente con la producción agrícola y ganadera, siendo casi nula la aplicación directa sobre la especie humana.

Pero, si bien no se ha realizado una manipulación directa sobre el genoma humano, de modo indirecto si tiene una incidencia importante en el mundo de la medicina genómica, de hecho, hasta 1999 se tenían registrados tan solo 396 protocolos de investigación con este tipo de técnicas en los que se involucra a pacientes humanos, de los cuales el 64% se referían al tratamiento de pacientes con cáncer, y solo un 13% a enfermedades hereditarias consideradas monogénicas²⁹.

En la técnica de recombinación genética se utilizan, además de las enzimas de restricción, las llamadas proteínas recombinantes como son la intercelulina-2, el interferón-gama y el TNF-A, las cuales, independientemente de este tipo de procedimiento, también tienen aplicaciones medicas diversas como agentes activos para el tratamiento de algunos tipos de cáncer poco inmunogénicos³⁰.

Los peligros de esta técnica, como de cualquiera otra, se basan en el desconocimiento que aun tenemos de los procesos bioquímicos naturales de los organismos, sobre todo en cuanto a la liberación en el medio ambiente de estos Organismos Genéticamente Modificados (OGM's), o bien de los Organismos Transgénicos (OTG's). Así por ejemplo, en la liberación de organismos complejos (en contraposición con las bacterias) su libre propagación en el ecosistema podría ocasionar la desaparición de cadenas alimenticias completas, originando con ello la desestabilización del delicado equilibrio de la naturaleza.

Actualmente en la mayoría de las naciones alrededor del mundo se mantienen prohibiciones expresas a la importación y liberación de organismos que podrían resultar dañinos o perjudiciales para los ecosistemas locales, pero

²⁹ *Vid. Ob cit.* P. 206.

³⁰ *Vid. Madrid Marina. Vicente et al; "Biotecnología y salud pública". En Ciencia y Desarrollo. Volumen XXIX, No 169; México, marzo abril 2003. P. 37.*

son pocos los países que han legislado acerca de la “fabricación” local de estos organismos. En México por ejemplo, a la fecha, este tipo de cuestiones se resuelven por medio de la legislación y reglamentación administrativa de la materia³¹, y en cuanto a reglamentación especializada, en estos momentos se encuentra en el Congreso de la Unión (en espera de ratificación por el Senado de la República) un proyecto de “Ley de Bioseguridad”, enviada por el Ejecutivo Federal. Es probable que este proyecto sea aprobado por el Senado en el siguiente periodo ordinario de sesiones.

Además de lo anterior, como siempre, existe la amenaza de que este tipo de técnicas se sigan utilizando indiscriminadamente como tecnología bélica en la producción de Armas Biológicas y de modo más reciente, en prácticas de bioterrorismo.

Consideramos de especial interés el legislar no solo penalmente y de manera local en esta materia, sino la instrumentación de medidas de carácter verdaderamente internacional.

Este tipo de medidas deberían ser tomadas en tres diferentes sentidos; sancionando penalmente la creación de este tipo de organismos; previniendo su fabricación; y estableciendo severas medidas de control a las instituciones públicas y entidades privadas que poseen el potencial así como los conocimientos técnicos y científicos adecuados para su producción.

Es de suma importancia el implementar cuanto antes dichas medidas, sobre todo tomando en cuenta la verdadera fragilidad de la vida humana dentro de este planeta, no debemos olvidar las lecciones que ya antes la naturaleza en su infinita sabiduría nos ha brindado con las grandes epidemias de la antigüedad, con la peste negra durante el medioevo que mato a casi un tercio de la población mundial, y más recientemente con la epidemia de influenza, que entre 1917 y

³¹ Específicamente la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus reglamentos, Ley Aduanera, Ley General de Salud, Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Sanidad Internacional, etc.

1918 azoto a la humanidad, y que se estima que mato a casi cincuenta millones de personas.

1.2.2.3.2 Manipulación genética en línea germinal.

Las técnicas de recombinación genética se pueden considerar, por lo general, como un primer paso dentro de la manipulación genética humana, ya que solo se han utilizado de un modo indirecto y, si bien es cierto, por si mismas son la base de un gran numero de terapias medicas, los mayores avances de este tipo de prácticas se esperan en la manipulación directa del material genético humano, ya sea en línea germinal, bien en línea troncal.

La manipulación genética en línea germinal se refiere a la aplicación directa de técnicas de recombinación genética en una sola célula, la primera surgida inmediatamente de la fusión de los gametos humanos, es decir, es la manipulación del material hereditario contenido en el óvulo fecundado, que con el tiempo y bajo las condiciones adecuadas, habrá de dividirse para formar un ser humano completo³².

Podemos afirmar que esta técnica aun no ha sido practicada en seres humanos, o cuando menos no se ha difundido la existencia de dicha aplicación, principalmente debido a la altísima controversia que ello implicaría.

Es, sin duda, la manipulación genética en línea germinal la práctica genética que al momento más polémica ha despertado alrededor del mundo. provocando un debate polarizado en sus argumentos que van, desde los que se oponen radicalmente a su instrumentación basándose en doctrinas religiosas y morales, hasta las posiciones más especulativas en torno al avance científico y que mencionan la incuestionabilidad al avance de la ciencia como su principal línea argumentativa.

³² *Vid. Fukuyama, Francis; Ob cit; p. 132.*

Nos comenta Luis T. Díaz Müller que “La tesis que se maneja en este caso consiste en que al menos en su dimensión investigadora y de ampliación, la investigación científica no debería tener restricciones intrínsecas”³³.

Ciertamente esta polarización es sumamente negativa, principalmente por que al debatir inmisericordemente con argumentaciones de carácter únicamente religiosos, por un lado, y primordialmente utilitaristas pseudo-científicos, por el otro, inducen al común de la gente a creer que estas serían las únicas argumentaciones validas, siendo que este tipo de debates deben de tomarse y estudiarse desde muy diversos puntos de vista, atendiendo a la magnitud del problema con el que se esta lidiando.

No corresponde este debate tampoco de manera exclusiva al Derecho; o a las instituciones políticas de derecha o de izquierda el dilucidar este tipo de cuestiones. Más bien consideramos que debe ser un debate racional e incluyente, que acoja dentro de su seno a profesionistas del Derecho, investigadores, politólogos, sociólogos, ecónomos, eticistas, filósofos, teólogos, científicos y por que no, hasta representantes religiosos y de grupos moralistas, esto es, un dialogo interdisciplinario que incluya las más variadas concepciones del saber humano.

Debemos decir que el debate actual en cuanto a la manipulación genética en línea germinal se ha centrado básicamente en las siguientes cuestiones:

- La necesidad de la protección jurídica del embrión humano.
- El momento en el que se puede considerar como biológicamente vivo al embrión.
- La repercusión en la diversidad genética.

³³ Díaz Müller, Luis T; “Biotecnología y bioética: los limites de la investigación científica”: En Estudios Internacionales. Año 5, No. 10, Julio Diciembre 1994, Guatemala, Guatemala; P. 130.

- La reprochabilidad de la intervención humana en la constitución genética de su propia especie.

Ciertamente son todas ellas cuestiones muy delicadas, principalmente por las implicaciones religiosas, éticas y morales que conllevan, mismas que se han argumentado de muy diversas maneras y que nosotros trataremos más detalladamente en el capítulo segundo del presente trabajo de investigación.

Ahora bien, personalmente somos de la concepción de que debería prohibirse, cuando menos temporalmente, cualquier intento de manipulación genética humana en línea germinal, apoyándonos principalmente en dos argumentos:

Primero: La sociedad en general, o mejor dicho, las sociedades actuales en general y los sistemas políticos actuales, aun no están preparados para manejar con la suficiente madurez los cambios que implica el poder de intervenir en la esencia de la humanidad como especie.

Ciertamente aun adolecemos de vicios tan añejos como el hombre mismo, aun permitimos las desigualdades en el seno de nuestras sociedades, todavía nos servimos de medios violentos para controlar y dominar a nuestra propia especie, nunca hemos sido capaces de permitir y tolerar las diferencias intrínsecas de los individuos. Corremos aun el riesgo, o quizá más que nunca, de permitimos caer en regímenes totalitarios de gobierno y lo que es más aterrador aun, las ansias mercantilistas han dominado por completo la voluntad humana, permitiéndonos caer en extremos de dominación de pueblos completos como nunca antes se ha visto, con una infinita crueldad hacia nuestros semejantes.

Necesitamos, por fuerza, dominar primero estos aspectos de la sociedad contemporánea antes de considerar siquiera en el establecimiento y aplicación de prácticas de naturaleza eugenésica.

Segundo: Ciertamente, como veremos más adelante, no tenemos aun el conocimiento científico suficiente para manejar de modo adecuado este tipo de prácticas, en vista de que día a día se realizan nuevos descubrimientos que contradicen las teorías comúnmente aceptadas y aplicadas en estas técnicas, por ello, debemos establecer cuando menos una moratoria de largo plazo que nos permita reunir los conocimientos necesarios para manejarlas adecuadamente y contar con un sólido marco de referencia además de un horizonte científico común.

1.2.2.3.3 Manipulación genética en línea troncal.

La manipulación genética en línea troncal, mejor conocida como “terapia génica”, se fundamenta en la alteración del material genético contenido en un más o menos amplio número de células objetivo y consiste en la alteración del material hereditario para corregir defectos que provocan deficiencias metabólicas en el organismo, o bien, la destrucción de dichas células por considerarse indeseables de algún modo.

Este tipo de manipulación genética en particular, prácticamente no ha despertado polémica y más bien es acogido con cierta buena voluntad, incluso entre los mayores críticos para otras prácticas. En términos generales podemos decir que mayormente es visto simplemente como una técnica más de la medicina moderna, tanto como el ultrasonido, las radiografías o las vacunas, que si bien es cierto los pacientes corren ciertos riesgos en su aplicación, estos mismos riesgos son ponderables con los posibles beneficios que importa el tratamiento.

Ciertamente ha sido considerable la aplicación de estas técnicas, baste mencionar que hasta el año 2003, se tenían registrados poco más de 500 protocolos de investigación en los que intervenía la terapia génica y es destacable mencionar que la mayoría de estos se desarrollaban en los Estados Unidos de Norteamérica (38%). País que se encuentra a la cabeza en este tipo de investigaciones.

Así, la primera experiencia parcialmente exitosa de la aplicación de estas técnicas en seres humanos es el caso de una niña de cinco años de edad, misma que padecía de una deficiencia inmunitaria debida a la carencia de la enzima *desaminasa de adenosina* (ADA). El tratamiento al que fue sometida consistió en: 1) La extracción de linfocitos T de la enferma; 2) introducción al genoma de los linfocitos de un retrovirus al que por ingeniería genética se le había integrado el gen normal de la ADA; y 3) previo cultivo de los linfocitos así tratados, con tal de aumentar considerablemente la cantidad, se transfundieron a la paciente con el fin de que produjera la enzima. Más de dos años después del primer tratamiento la enferma tenía niveles aceptables de ADA y una vida razonablemente normal, aunque cada seis meses hubo que repetir el tratamiento antes mencionado.

Otra de las aplicaciones más recientes y que por cierto, aun esta en etapa de investigación, es la relacionada con tumores canceroso malignos en el cerebro, para la cual se esta desarrollando una terapia en la que por ingeniería genética se inserta a un retrovirus el gen del herpes simple para después introducirlo directamente al tumor cerebral. Se espera que el virus entre al núcleo de las células cancerígenas y se incorpore directamente a su genoma para hacerlas susceptibles a un medicamento que es muy eficaz contra el herpes. La idea es que el medicamento destruya tanto al virus como a las células malignas en las cuales se ha incrustado³⁴.

³⁴ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 206-207.

1.2.2.3.3 Clonación.

La clonación, como técnica de manipulación genética, es una forma de reproducción asexual en la que todas las células del organismo provienen de una sola célula, sin que intervenga la fusión de gametos (óvulo y espermatozoide en los humanos), ni la combinación de material hereditario.

Este procedimiento se intenta partiendo del hecho de que todas las células del organismo contienen una dotación cromosómica completa e igual a la del cigoto, es decir, que mantienen en su interior toda la información hereditaria necesaria para conformar el organismo completo, empero, a raíz de la especialización celular, solo tienen activados unos pocos genes indispensables para cumplir con su función particular.

La especialización celular implica que cada grupo de células dentro de un organismo complejo cumple con una función específica, por ejemplo, las células del riñón cumplen las funciones de riñón, las neuronas cumplen con la función de neuronas, aun cuando poseen la carga genética completa para realizar cualquier función en el organismo.

La idea central es revertir de algún modo el proceso de especialización de la célula, activando así la carga genética completa necesaria para la formación de un individuo nuevo, convirtiéndolo en un embrión y, posteriormente, haciéndolo crecer en el útero de cualquier hembra de la especie o en un tubo de ensayo (ectogénesis).

Como antecedentes a la clonación propiamente dicha se menciona que “hace pocos años en Suiza se realizó un experimento en ratones en el que por primera vez se produjeron mamíferos mediante el trasplante de núcleos de células embrionarias de un tipo de ratón a cigotos de otro. ... Vale la pena señalar que en ese experimento de los 363 intentos de trasplante nuclear solo se desarrollaron 48 embriones y no todos eran normales”³⁵.

³⁵ Ob cit; p. 207.

Ahora bien, los primeros intentos relativamente exitosos de clonación en animales inferiores se han realizado en las ranas, en las cuales se ha conseguido la clonación mediante la introducción de núcleos de células intestinales de ese batracio a un óvulo de la misma especie, al que previamente se le había quitado el núcleo.

A este respecto, el Doctor J. D. Watson, codescubridor de la estructura molecular del ADN, nos indicaba ya en 1971 “los métodos de reproducción *in vitro* (probeta) serán una rutina en el lapso de diez a veinte años y la “colonización” o reproducción a partir del padre o de la madre solamente (utilizando un cuerpo celular en lugar de combinar un espermatozoide y un huevo) será un hecho consumado en veinte o veinticinco años, si es que ello no ocurre antes”³⁶

En este mismo sentido, el maestro Alfonso León del Río nos comenta que el siglo XXI será conocido como la “era de los clones”, y vaticina que “... eventualmente, clones humanos caminarán entre nosotros y entre más rápido superemos la aversión por ellos, podremos trabajar en asuntos que librarán al ser humano de enfermedades ancestrales y darán origen a la medicina del siglo XXII”.³⁷

Es de justicia el decir que la clonación, como forma de reproducción humana, ha sido también muy polemizada, primordialmente atendiendo a criterios religiosos, biológicos y morales, de entre los cuales, a nuestro juicio uno de los más sólidos se fundamenta en el peligro subyacente en la disminución de la variedad genética de la especie, lo que nos hace aun más vulnerables a plagas y enfermedades.

Como ejemplo de ello, podemos mencionar que entre 1845 y 1848 se desato una terrible hambruna en Irlanda, esto debido a que a la planta de la patata, tubérculo que a la sazón era la base de la dieta en la época, sufrió de una

³⁶ Hida, Soraya Nadia; *Ob cit*; p. 105.

³⁷ León del Río, Alfonso; *Ob cit*; p. 36.

masiva infección de roya (enfermedad causada por una variante del hongo *Phitophthora infestants*), enfermedad para la cual no tenía defensas naturales.

Los terribles estragos causados por esta enfermedad de la patata, principalmente se debieron a que en el cultivo de la misma se emplea una forma de reproducción asexuada muy similar a lo que sería la clonación en los seres humanos. simplemente se corta por mitad uno de los tubérculos y se vuelve a sembrar. Con esta técnica de cultivo el inconveniente principal es que después de reproducir de este modo la patata por infinidad de generaciones, se redujo de modo drástico la variedad genética de la especie, lo que ocasiono que al momento de entrar a este ecosistema controlado una nueva variante de la infección, para la cual no tenían defensas las variedades de plantas autóctonas, esta se propagara desmesuradamente, produciendo con ello la afectación de más de la mitad de los cultivos³⁸. En esta gran hambruna en Irlanda se estima que murieron cerca de tres millones de personas, que aunado a la masiva migración ocasionada por el problema social, ocasionaron un decremento poblacional de cerca del sesenta por ciento del total de la población de la época.

Este es uno de los más graves peligros que corremos con la aplicación de técnicas de clonación a gran escala, la excesiva disminución de la variedad genética en nuestra especie, que abriría de par en par las puertas a la destrucción de la misma. No olvidemos el trágico final que H.G. Wells depararía para sus crípticos marcianos³⁹, la muerte por aquellos ínfimos enemigos que desconocían, las bacterias.

Los actuales experimentos en clonación se desarrollan principalmente sobre dos posibles líneas de investigación y estas son: la clonación en estricto sentido y la gemelación de embriones o simplemente gemelación.

³⁸ Vid. Lozano Teruel, José Antonio; "La catástrofe irlandesa"; En La verdad es... publicación electrónica disponible en: http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/3_3_6.html; Fecha de publicación 17-06-2001; Fecha de consulta 13-04-2004.

³⁹ Vid. Wells, H.G.; "La guerra de los mundos"; México, Grupo Editorial Tomo, 2003; P. 1 y sig.

1.2.2.3.3.1 Clonación en sentido estricto.

La clonación en sentido estricto se refiere a la reproducción asexual a partir de una célula somática de un organismo adulto; revirtiendo, como ya mencionamos, el proceso de diferenciación celular para conseguir un individuo con las mismas características genéticas del donador de la célula somática.

Técnicamente esta práctica aun no es posible realizarla en seres humanos, aunque se espera contar con las capacidades tecnológicas para cristalizarla en un periodo no mayor a una década.

Debemos tener en cuenta que en particular este tipo de clonación ha sido la más polemizada y desde sectas religiosas como los “Raelianos”, grupos de investigadores, políticos y politólogos, además de algunos pocos juristas, nos han ofrecido posturas muy interesantes en torno a la misma, ya sea apoyándola o desvirtuando sus teóricos beneficios.

El maestro Diego León Rabago nos indica uno de los argumentos más utilizados para defender este tipo de prácticas en los siguientes términos: “Dicen algunos —estadounidenses pragmáticos, por supuesto— que de perfeccionarse las técnicas de clonación humana, en el futuro será posible reproducir genios o prohombre. Mediante células obtenidas mediante el cabello o de la sangre de alguno de estos, podrían obtenerse embriones clonificados que más tarde se convertirían en genios y prohombres altamente benéficos para la humanidad”⁴⁰.

Particularmente rechazamos dicha postura reduccionista que pretende dar valor al hombre por su sola composición genética.

Creemos que debe darse una toma de conciencia general de que el hombre no se forma como tal solo por sus características hereditarias, que si bien influyen de manera importante, no son factores determinantes para el comportamiento humano. Esta visión determinista que pretende instrumentalizar al humano es ciertamente muy peligrosa, pues considera al sujeto humano como

⁴⁰ León Rabago, Diego; “La clonación. Bioética y derecho”; En *Investigaciones jurídicas*, No 61; Guanajuato, México, julio diciembre 1996, p. 187.

una simple marioneta sujeta al capricho natural de la dotación genética, negándole por completo el atributo de la voluntad.

Debemos reconocer que las capacidades del hombre no se conforman solo por su material genético, también influyen en el factores como la educación, entendida en los términos de Rousseau⁴¹.

Para Rousseau existen tres tipos de educaciones en el hombre: la educación de la naturaleza, que describe como los hábitos e inclinaciones naturales en el ser humano, que bien podría compararse con las tendencias hereditarias que poseemos de nacimiento, pero también existen otros dos tipos de educación, que influyen tanto o más en la formación del hombre.

La educación de los hombres, que es propiamente lo que se considera como educación formal, es decir, aquella adquirida en institutos educativos y mediante técnicas pedagógicas definidas; y,

Educación de las cosas, asimilable a la experiencia que adquirimos a lo largo de nuestras vidas, en la cual influyen de manera determinante el medio sociocultural en el que nos desenvolvemos, las condiciones económicas, la composición de nuestro núcleo familiar y, en general, la estructura social y el medio natural en el cual desarrollamos nuestras actividades cotidianas.

Solo así, tomando al hombre como un ser estructuralmente formado por factores tanto biológicos como sociales y culturales, podremos definir la verdadera dimensión de procedimientos como la clonación, en donde como máximo se conseguiría la duplicación de algunos de los factores biológicos presentes en el sujeto donador del material genético.

1.2.2.3.3.2 Gemelación.

La clonación de embriones o gemelación es un procedimiento por virtud del cual se obtienen dos o más individuos genéticamente idénticos a partir

⁴¹ Vid. Rousseau, Jean - Jacques: "Emilio o la educación"; Barcelona, España, Bruguera, 1972; p. 1 y sig.

de la fragmentación de la mórula en sus primeros estadios de subdivisión (antes de la implantación en el útero) y posterior desarrollo de los grupos celulares derivados de ello.

En los humanos, los primeros experimentos en torno a la gemelación se dieron a conocer públicamente en 1993, en el Congreso de Fertilización realizado en Montreal, Canadá. En este marco, científicos Estadounidenses anunciaron que se había realizado la primera “clonación” de un embrión humano, aunque el experimento se suspendió un mes más tarde bajo el argumento de la necesidad de un “debate mundial sobre cual debe ser la línea de conducta ética a la cual deben someterse sus experimentos”⁴².

1.3 Técnicas paralelas a la manipulación genética.

En este apartado vamos a revisar algunas de las técnicas clínicas y prácticas científicas que aunque no se pueden considerar en sentido estricto como “manipulación genética”, si revisten una importancia capital en el desarrollo de la genética humana, ya por estar directamente relacionadas con la reproducción y la manipulación de gametos humanos, ya por constituir las bases de prácticas posteriores en las que ciertamente debe tener papel preponderante la regulación jurídica de las prácticas en materia de manipulación genética humana.

1.3.1 Fecundación Asistida.

En términos generales se denomina fecundación asistida a todas aquellas técnicas encaminadas a posibilitar la reproducción humana en aquellas parejas en las que por virtud de deficiencias de carácter fisiológico no es posible la fecundación por medios naturales.

Se denomina Fecundación Asistida *homóloga* cuando todos los gametos utilizados en ella proceden de la misma pareja que desea procrear y se le llama *heteróloga* cuando alguno de los gametos, o ambos, proceden de una

⁴² Hida, Soraya Nadia; *Ob cit*; p. 103.

tercera persona distinta de los miembros de la pareja, caso en el cual asume el papel de donante de los gametos.

Dentro de las técnicas de reproducción asistida la más frecuentemente utilizada es la Inseminación Artificial (IA), consistente en la introducción en los genitales femeninos del semen del varón, por medios distintos del contacto sexual⁴³.

En su momento, las Técnicas de Fecundación Asistida levantaron la misma polémica que hoy día enfrentan las técnicas de manipulación genética y no es para menos, baste recordar el ingente cúmulo de nuevos planteamientos jurídicos que causaron con su aparición, planteamientos como el de la paternidad en los casos de fecundación *post mortem*, o el de la inseminación artificial heteróloga sin el consentimiento del marido. Afortunadamente en la mayoría de las legislaciones a nivel mundial, incluyendo la mexicana, ya encontramos bases jurídicas claras para la resolución de este tipo de controversias. Se ha dicho paradigmáticamente que “Así como los métodos contraceptivos lograron la “sexualidad sin procreación”, las técnicas de reproducción asistida permiten la “procreación sin sexualidad”⁴⁴.

1.3.1.1 Fecundación *in vitro*.

La Fecundación in Vitro (FIV) es una técnica de reproducción asistida mediante la cual se extraen los gametos de la pareja y con ellos se realiza la fecundación en un medio extracorpóreo (una cápsula de petri).

1.3.1.2 Transferencia embrionaria.

La Transferencia Embrionaria (TE) es un procedimiento complementario a la FIV, consistente en trasladar uno o más óvulos fecundados al útero de la mujer, para continuar ahí la gestación de modo normal.

⁴³ Vid Corral Talciani, Hernán; “Admisibilidad jurídica de las técnicas de procreación artificial”; En Revista Chilena de Derecho, Vol. 19, No. 3; Santiago, Chile, 1992; P. 439.

⁴⁴ Hida, Soraya Nadia; *Ob cit*; p. 106.

1.3.1.3 Transferencia Intratubaria de gametos.

De más reciente aparición es la Transferencia Intratubaria de Gametos (TIG o GIFT, de *Gametes Intra Fallopian Transfer*), consistente en la introducción mecánica de los gametos humanos, mediante una cánula, en las trompas de Falopio de la mujer, para que en dicho lugar ocurra de manera natural la fecundación y continúe de manera natural el embarazo.

1.3.2 Técnicas de diagnóstico genético preimplantatorio.

Son las técnicas comunes de diagnóstico genético para la identificación de trastornos y anomalías hereditarias derivadas de mutaciones en los genes, pero aplicadas a los embriones obtenidos mediante técnicas de fecundación artificial y antes de la implantación en el útero de la mujer.

Las aplicaciones prácticas de esta técnica se utilizan desde la selección del sexo del producto, mediante la identificación cromosómica en el embrión; la identificación de trastornos con finalidades eugenésicas y evitando la implantación de embriones “defectuosos”; de ellas la más polémica (aun que todavía no realizable), la selección de las características genéticas “deseables” para su implantación y posterior gestación.

1.3.3 Técnicas de diagnóstico genético prenatales.

También en este caso se aplican las mismas Técnicas de Diagnóstico Genético comunes, pero el objetivo principal en este caso, más no el único, es la interrupción del embarazo cuando se encuentran anomalías o padecimientos genéticos.

La técnica de diagnóstico prenatal más utilizada en la actualidad es la amniocentesis, o análisis del líquido contenido en la amnios del producto. El procedimiento consiste en extraer aproximadamente 20 mL de líquido entre la decimocuarta y la decimoctava semanas de gestación, la extracción se realiza por

medio de una punción transabdominal, precedida de la localización de la placenta por ultrasonido para evitar su ruptura; además de la amniocentesis existen otras técnicas de diagnóstico prenatal como el análisis de las vellosidades coriónicas; la fetoscopia; el análisis de la alfa fetoproteína, etc.⁴⁵

1.3.4 Secuenciación de genomas.

La secuenciación de genomas o mapeo genético implica el conocimiento exacto de los genes dentro de los cromosomas en un organismo, esto se logra por medio del análisis realizado directamente en el material hereditario. Comúnmente esta práctica se realizaba mediante la aplicación de técnicas como la producción de mutaciones controladas por medio de radiación, así, bajo un estricto ambiente de control en laboratorio se lograba identificar cual había sido el cromosoma afectado, obteniendo así el *locus* o localización del gen en específico sobre el que se producía la mutación.

A la fecha, los organismos mejor conocidos desde el punto de vista de la localización de sus genes dentro de sus respectivos cromosomas son la mosca *Drosophila melanogaster* y la bacteria *Escherichia coli*⁴⁶.

A mediados de la década de los ochenta en el siglo pasado se inicio una inconmensurable empresa, la secuenciación completa del genoma de un ser humano. Este gigantesco esfuerzo, financiado mayoritariamente por el gobierno de los Estados Unidos de Norteamérica, se denominó Proyecto Genoma Humano (PGH) y recién comenzado el presente siglo se anunció su finalización⁴⁷.

Este proyecto se desarrollo en un principio por un consorcio internacional conformado por 18 países, entre los que destacan Estados Unidos de Norteamérica, Japón, Gran Bretaña, Alemania, China y Francia, financiado

⁴⁵ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 191 y siguientes.

⁴⁶ Vid. Barahona. Ana y Daniel Piñero: *Ob cit.*, p. 18

⁴⁷ Vid. AFP: "Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano"; En La Jornada: México. 27-junio-2000. Consultado en la Dirección Electrónica oficial del diario: <http://www.jornada.unam.mx>.

con fondos públicos y utilizando la más moderna tecnología de supercomputadoras para la decodificación contenida en la secuencia genética.

Más tarde, se unió a la competencia una entidad privada, la empresa norteamericana “*Celera Genomics*”, que, por medio del desarrollo de nuevos bio-chips de silicio, redujo increíblemente el tiempo necesario para la identificación de secuencias genéticas específicas. En 1998 estas dos entidades decidieron unir esfuerzos y es así como ya para el año 2000, casi media década antes de lo previsto, logró culminarse exitosamente el PGH.

Uno de los principales objetivos de este proyecto a largo plazo, es la identificación de los genes causantes de ciertas enfermedades hereditarias como ciertos tipos de cáncer, leucemia y otras.

Ciertamente la culminación de la secuenciación del genoma humano es un gran avance para la ciencia moderna, pero igual de cierto es que, mediáticamente se ha sobrestimado el verdadero alcance de este proyecto a largo plazo, se le ha considerado como una auténtica panacea que resolverá por sí mismo un sinnúmero de problemas para la humanidad, cuando no es en realidad más que el inicio de una nueva aplicación de la genética, la “terapia génica individualizada”. Esta terapia génica permitirá no solo el detectar los padecimientos, sino el crear medicamentos a medida para los pacientes. Pero todos estos avances se encuentran aun a algunas décadas de distancia.

1.3.5 Consejo genético.

El consejo genético, o asesoría genética, consiste en proporcionar información a los progenitores sobre el riesgo de que ocurra o se repita una enfermedad genética en una familia. Esta información se proporciona tomando en cuenta diversos factores como la edad de los progenitores, los antecedentes familiares, los diagnóstico genéticos practicados sobre ellos, etc. La finalidad de esta práctica es el que los futuros padres ponderen los riesgos al momento de tomar la decisión de procrear un hijo.

Este tipo de prácticas son obligatorias en países como China, en donde la Ley Materno - infantil las considera como prácticas rutinarias y obligatorias, más bien con efectos eugenésicos y con fuerza vinculante en las decisiones de los genetistas o asesores genéticos.

1.3.6 Uso de células troncales.

Las células troncales, o *stem cells*, son células no diferenciadas que conservan su ADN intacto, es decir, que todas las secuencias genéticas contenidas en su interior se encuentran activadas y que, por tanto, poseen la capacidad de convertirse en cualquier tipo de tejido en el cuerpo, e incluso, con un adecuado procedimiento, podrían llegar a formar un ser humano completo.

Alfonso León del Río nos comenta al respecto; “Algunos usos potenciales de células troncales como agentes terapéuticos son: el crecimiento de neuronas y células gliales para reparar las heridas en medula espinal que resultan en parálisis de extremidades; la formación de células musculares cardíacas susceptibles de reemplazar el tejido cicatrizante (formado a raíz de un ataque cardíaco); aislamiento de células cerebrales que secreten dopamina para el tratamiento de la enfermedad de parkinson; trasplante de células pancreáticas para producir insulina, combatiendo la diabetes; crecimiento y purificación de células de medula ósea para el tratamiento de leucemias; modificación genética de células sanguíneas para hacerlas resistentes a la infección por virus del sida (sic)”⁴⁸.

1.3.7 Ectogénesis.

La ectogénesis, o gestación integral de un ser humano fuera del seno materno es otra de las técnicas que han causado una tremenda polémica. Este tipo de procedimientos son considerados como la “prolongación natural y lógica” para las técnicas de procreación artificial.

⁴⁸ León del Río, Alfonso; *Ob cit*; P. 36.

Soraya Nadia Hida nos dice que “A pesar de que la misma ha sido prohibida en la mayoría de los países que regulan estas técnicas, muchos son los investigadores de distintas partes del mundo que se encuentran realizando desde hace años experimentos de “ectogénesis”, tal es el caso de Edwars y Steptoe en Inglaterra, Landrum Shettles en EE UU o Daniele Petrucci en Italia, quien “proclama haber mantenido un feto vivo durante 59 días en un tubo de ensayo, el cual murió como consecuencia de una falla técnica. Aunque en 1966, los científicos rusos anunciaron que habían logrado mantener más de 250 embriones humanos, por mucho más tiempo de lo que había logrado Petrucci. Se informó que un feto había vivido 6 meses y llegó a un peso de 500 gramos antes de morir”⁴⁹.

Muchos son los autores de ciencia ficción que han relatado verdaderas obras maestras donde la ectogénesis juega un papel casi central, miremos por ejemplo la celeberrima novela de Aldous Huxley⁵⁰ donde nos relata un mundo en el que la población es prácticamente uniforme, diseñada específicamente para las funciones que han de desarrollar dentro de su medio social y preparada desde el nacimiento para ser controlada casi mágicamente por medio de drogas y artilugios bioquímicos, un mundo donde la existencia es necesariamente despreocupada.

Huxley nos relata magistralmente el procedimiento de ectogénesis, describiéndolo como una suerte de línea de producción en la que los frascos de soluciones van nutriendo dosificadamente a los futuros habitantes su mundo. Finalmente y solo después de pasar por los estrictos “controles de calidad” estos futuros ciudadanos son “decantados”, en lo que podría llamarse como su nacimiento.

⁴⁹ Hida, Soraya Nadia; *Ob cit*; p. 107.

⁵⁰ Huxley, Aldous; “Un mundo feliz”; México, Época, 2001, P. 1 y sig.

Consideramos que particularmente este tipo de experimentos deberían de ser escrupulosamente prohibidos y vigilados por los órganos administrativos del Estado.

1.3.8 Partenogénesis.

Es la estimulación al desarrollo de un óvulo, por medios térmicos, físicos o químicos, sin que este sea fecundado por un espermatozoide, lo cual daría lugar solamente a descendencia femenina.

Aun que médicamente se ha comprobado que esto no se puede producir por medios simples (mediante la estimulación directa del óvulo), algunos científicos han intentado la fecundación de un óvulo con el material hereditario de otro, haciendo las veces de espermio, pero clínicamente estos experimentos solo han derivado en la formación de una masa informe de pelos, dientes y carne.

A tales cuestionamientos el Doctor Jérôme Lejeune nos brinda un brillante comentario: “Sabemos pues, por observación en el hombre, que existe una información especializada transmitida por el espermatozoide distinta de la información transmitida por el óvulo. Hemos descubierto, con admiración pero sin sorpresa diría yo, en este nivel extremadamente fino de la información de los cromosomas, que el cometido paterno es la construcción del envoltorio y la búsqueda del alimento (las membranas y la placenta), mientras que el cometido materno es el suministro de los elementos que permiten que el individuo pueda constituirse a si mismo. De modo que admiramos en la naturaleza lo que luego veremos más tarde en el adulto, que el hombre de va de caza y la madre guisa. Esto mismo esta profundamente inscrito en nuestros cromosomas desde el mismo inicio, en los momentos en que se promulgara primera Constitución humana”⁵¹.

⁵¹ Lejeune, Jérôme; ¿Qué es el embrión humano?; Madrid, España, Rialp, 1993; P. 54.

1.3.9 Gestación inter-especies.

Es la fecundación de óvulos de mamíferos con gametos humanos y viceversa, para observar el resultado del cruzamiento genético; es parte de los estudios clínicos de laboratorio que se realizan para determinar la capacidad de los espermias de un varón, en los casos de esterilidad, para fertilizar los gametos femeninos.

Esta práctica es jurídicamente regulada, por ejemplo, en la Ley No. 35 de Protección al Embrión Humano, legislación española que regula todo lo concerniente a los experimentos realizados con embriones humanos; el Artículo 14 de esta ley nos dice:

“Art. 14. Se autoriza el Test del hámster para evaluar la capacidad de fertilización de los espermatozoides humanos hasta la fase de división en dos células del óvulo del hámster fecundado, momento en el que se interrumpirá el test. Se prohíben otras fecundaciones entre gametos humanos y animales, salvo las que cuenten con el permiso de autoridad pública correspondiente, o en su caso, de la Comisión Nacional Multidisciplinar, si tiene competencias delegadas”

1.4 El renacimiento de prácticas eugenésicas.

1.4.1 Eugenesia.

El término “eugenesia” fue acuñado por Sir Francis Galton en 1866 y se refiere a la aplicación de las leyes de la herencia biológica en el perfeccionamiento artificial de la especie humana.

La aparición de la obra de Darwin en 1859 ciertamente tuvo aparejada una revolución en el mundo de la biología, pero no solo eso, sino que también trajo una nueva corriente de pensamiento social. La doctrina conocida como “Darwinismo Social” se fundamentó en una errónea interpretación de las generalizaciones de Charles Darwin, tratando de justificar biológicamente todo

tipo de abusos y tropelías cometidos por la clase dominante en contra de la dominada.

Darwin postulaba: "... ¿podemos dudar, y recordando que nacen muchos más individuos de los que es posible que sobrevivan, que los individuos que tengan cualquier ventaja, por ligera que sea, sobre otros, tendrán más posibilidades de sobrevivir y de procrear su especie? Por el contrario, podemos estar seguros de que toda variación perjudicial tiene que ser rigurosamente destruida"⁵²; esto es, la supervivencia de los más fuertes. Pero el mismo Darwin nos aclara lo que entiende por "más fuertes" al decir que: "... los machos más fuertes, los que están mejor adecuados para su situación en la naturaleza, dejaran más descendencia"⁵³, esto es, el macho más fuerte es aquel capaz de procrear un mayor número de vástagos.

En este orden de ideas, la "aptitud" de un genotipo se mide más en función de su contribución relativa a la poza genética (*gene pool*) de las futuras generaciones, que por la educación, cultura, riqueza o capacidad física del individuo. Dicho de otro modo, el elemento más apto es aquel que deja numéricamente mayor descendencia, no el que sobresale más en su medio social.

Galton parte de la premisa de que la especie humana está degenerando por causa de la evolución social, esgrimiendo varios factores que podemos resumir en los siguientes:

- La estratificación socioeconómica de la fertilidad;
- El efecto disgenético de la medicina; y
- El incremento de las agresiones ambientales sobre el material hereditario de la especie.

La estratificación socioeconómica de la fertilidad se comprende como la diferencia estadística en el número de nacimientos en los diferentes segmentos sociales, diferenciados estos por la capacidad económica de sus integrantes, esto

⁵² Darwin, Charles: *Ob cit*; P. 77-78.

⁵³ *Ob cit*; p. 84-85.

es, estadísticamente el número de nacimientos varía en modo inversamente proporcional a la capacidad económica y educativa de los progenitores. Para Galton, la reproducción desproporcionada de estos elementos sociales “cualitativamente” menos aptos implica la degeneración de la especie.

El efecto disgenético de la medicina significa que ahora, con los avances de la medicina, es posible que sobrevivan sujetos con padecimientos hereditarios hasta la edad reproductiva y que transmitan sus “genes malos” a las futuras generaciones. Galton comenta que estos mismos individuos no habrían sobrevivido en condiciones de “selección natural”, por considerarse no aptos para la supervivencia de la especie.

Ciertamente con los avances de la medicina moderna es hoy posible el controlar padecimientos que antes no tenían un manejo clínico adecuado, enfermedades como la diabetes juvenil, la leucemia, el cáncer; pero no debemos olvidar que ese es precisamente uno de los cometidos principales de las sociedades contemporáneas, el apoyo común de los integrantes del núcleo social para la supervivencia de la mayoría.

En cuanto al incremento de las agresiones ambientales sobre el material hereditario de la especie, es innegable que hoy día tienen una incidencia tremendamente alta padecimientos originados por este tipo de factores, desde el envenenamiento por plomo, la aparición de melanomas derivados de los altos niveles de exposición a los rayos ultra violeta, etc.

La eugenesia, como ciencia, tuvo su mayor auge a principios del siglo pasado con la aprobación, en la mayoría de países occidentales, de leyes que buscaban contrarrestar el deterioro de la especie y que, por medio de políticas demográficas severas, que incluían la esterilización forzosa de los individuos considerados como inferiores, trataban de asegurar la reproducción de los individuos catalogados como “superiores”.

Ya para 1915, en los Estados Unidos de Norteamérica la mayoría de los Estados Federados habían aprobado leyes de este tipo y se había iniciado la aplicación de prácticas no voluntarias de esterilización.

No es sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial y solo después de contemplar los horrores de la combinación de un régimen político totalitario, la proverbial eficiencia alemana y las doctrinas eugenésicas, el que en el mundo occidental se abandonan estas corrientes de pensamiento y se derogan todas las leyes eugenésicas existentes, suspendiendo las políticas demográficas que se venían aplicando con cierto rigor.

Las prácticas eugenésicas se dividen en dos tipos; la eugenesia positiva y; la eugenesia negativa.

1.4.1.1 Eugenesia positiva.

Las prácticas de eugenesia positiva se refieren a las políticas que buscan el mejorar científicamente la especie por medio de apareamientos dirigidos entre los individuos con las mejores características posibles.

Históricamente, la mejor aplicación de esta forma de eugenesia la encontramos dentro del régimen totalitario implantado en Alemania por el Partido Obrero Alemán Nacionalsocialista (NSDAP), al mando de Adolf Hitler.

Hitler, dentro de su concepción de “Pureza Racial Aria”⁵⁴, implanta leyes eugenésicas, tanto positivas como negativas; dentro de la eugenesia positiva destaca el fortalecimiento de las políticas familiares, alentando los matrimonios entre elementos certificados como de “Raza Aria”, particularmente entre los miembros de la S.S., considerados como la elite racial por los estrictos controles médicos y raciales que tenían que superar para acceder a la organización, principalmente los Oficiales.

⁵⁴ Vid. Hitler, Adolf; “Mi Lucha”. México, Partido Nacional Socialista de América Latina, 2000, Traductor: C. E. Araluce; P. 1 y siguientes.

Al mando del NSDAP, el gobierno alemán impulsa todo tipo de leyes de control eugenésico, solo que debido al carácter nacionalista del gobierno, acuñan y utilizan el término de “Higiene Racial”, primordialmente debido a la fuerte connotación anglo-americana que importa el término eugenesia.

Es en este punto donde se crea la “obra maestra” de la eugenesia positiva, el programa “secreto” conocido como *Liebensborn* (la traducción mas aproximada del término significa “fuente de vida”), encaminado a dirigir los esfuerzos de mejorar y purificar la raza aria; este programa comprendía desde el cuidado y atención medica de las mujeres arias embarazadas (siempre y cuando demostraran también la pureza racial de el padre), los estrictos controles de higiene racial aplicados a los miembros de las S.S., e inclusive. la “recuperación” de la sangre aria encontrada en los territorios bajo el control alemán (el secuestro de niños fue una práctica no poco utilizada en Polonia y la república Checa).

1.4.1.2 Eugenesia negativa.

Es el conjunto de medidas que buscan disminuir en una población la frecuencia de características fenotípicas indeseables. Este tipo de medidas van desde evitar la reproducción de los individuos capaces de transmitir estos genes, hasta la eliminación activa de estos genes en la población.

Nuevamente, las prácticas mejor acabadas en este tipo de políticas las encontramos en el gobierno alemán del NSDAP, que aplico sistemáticamente medidas como la esterilización de “sociópatas”, degenerados, homosexuales. etc.; la concentración en *ghetos* de individuos no arios; su posterior deportación a campos de concentración y por último; la “solución final” aplicada en estos campos.

1.4.2 La eugenesia moderna.

Recientemente y solo a partir de la creación de las técnicas conocidas como de la nueva genética, se ha retomado conscientemente la idea de aplicación

de prácticas eugenésicas; solo que la eugenesia de hoy se apoya más en teorías originadas tanto en la genética como en la sociobiología, tratando de eliminar los genes indeseables en la población.

Las corrientes de políticas demográficas eugenésicas están resurgiendo en países como China, en donde desde 1978 se estableció la política del “hijo único”, recientemente, en 1995, se ha aprobado una ley eugenésica irónicamente titulada “Ley Maternoinfantil”.

Entre otras “consideraciones” para con sus ciudadanos, esta ley establece en su artículo octavo la obligación para los futuros cónyuges de someterse a exámenes genéticos para detectar “dolencias genéticas graves; determinadas enfermedades infecciosas; trastornos mentales transmisibles”.

Asimismo, el artículo décimo de la citada ley establece la restricción de matrimonio para aquellos individuos en los que se han diagnosticado alguna enfermedad genética grave, y la imposibilidad de contraer matrimonio a menos que acepten someterse a una operación de esterilización, o en su defecto, a medidas anticonceptivas de larga duración.

Aunado a lo anterior, en el artículo decimoctavo de la ley en comento se dispone la práctica del aborto para los casos de enfermedades genéticas graves, el citado artículo dispone lo siguiente:

“Artículo 18: El médico dará a una pareja casada explicaciones y asistencia médica para la interrupción del embarazo siempre que mediante el examen prenatal diagnostique: que el feto padece una enfermedad genética grave; que el feto está aquejado de un defecto serio; que la prosecución del embarazo puede amenazar la vida y la seguridad de la madre o afectar gravemente a la salud de ésta”

Al margen de estas nuevas corrientes de legislación en materia de eugenesia negativa, algunos científicos han sugerido abiertamente a partir de

estudios realizados en sociobiología la conveniencia de tratar de eliminar de la población general los genes que incitan a la agresividad, y de potenciar los que conllevan la inteligencia u otras cualidades deseables.

Ciertamente algunos de los estudios realizados con animales inferiores demuestran ciertas tendencias genéticas a la agresividad, así por ejemplo el Dr. Lisker nos dice que “En relación con la agresividad y con la capacidad de establecer relaciones interpersonales se sabe que las ratas que pertenecen a ciertas cepas puras salen siempre vencedoras, en igualdad de tamaño y peso, en las peleas contra de las otras cepas también puras”⁵⁵.

Relacionado con las tendencias genéticas de la inteligencia nos comenta: “Si se enseña a un grupo heterogéneo de ratas como encontrar el camino de salida a través de un laberinto, hay unas que aprenden más rápido que otras; si después se separan las ratas que aprendieron con rapidez de aquellas a las que les costo trabajo hacerlo y ambos grupos se cruzan entre si por separado, las rápidas con las rápidas y las lentas con las lentas, después de 20 generaciones la más lenta de las ratas proveniente del grupo que aprendió rápido es más veloz en encontrar el camino a través del laberinto que la más rápida de las que provienen del grupo que aprendió lentamente”⁵⁶.

Es indudable que las nuevas ciencias genéticas nos abren un abanico impresionante de posibilidades técnicas para la supresión de enfermedades, pero debemos ser cuidadosos, a sobremanera los juristas, en atender los límites que nos impone el respeto a los Derechos Humanos, el derecho a la intimidad, el derecho a la personalidad, pero encima de todos ellos, el derecho a la vida misma.

No caigamos en los errores históricos concebidos en los regímenes políticos totalitarios, pero tampoco cerremos estas puertas condenando abyectamente este tipo de prácticas, que en su justa medida y con una adecuada

⁵⁵ Lisker, Rubén y Salvador Armendares; *Ob cit.* P. 221.

⁵⁶ *Ob cit.* P. 220 y 221.

valoración y asesoría, bien podrían representar el comienzo de una nueva civilización humana, el inicio de una sociedad libre de enfermedades hereditarias.

1.5 Posibilidad técnica de manipular eficientemente los genes.

Ya hemos hablado de las técnicas de manipulación genética y de las técnicas afines que conllevan, esbozamos la historia de la genética y de la biotecnología hasta nuestros días, pero es necesario revisar él ¿hasta donde es realmente posible el manipular eficientemente los genes humanos?

Una afirmación clara es que en la actualidad ya se manipulan genes. baste dar una vuelta al supermercado para encontrar una amplia variedad de productos orgánicos genéticamente alterados, ya sean simplemente mejorados por medio de la biotecnología y la ingeniería genética, ya alimentos transgénicos en el más amplio término que conlleva; desde el “maíz Bt” que produce su propio herbicida, hasta los jitomates resistentes a heladas y que maduran lentamente. Pero definitivamente no es lo mismo el manipular los genes de una planta o de cualquier otro animal, a manipular la esencia del hombre mismo.

Como hemos visto en el apartado 1.3.4 del presente capítulo. recientemente se ha completado la secuencia genómica completa para el ser humano y de ello, uno de los datos más interesantes que se desprenden es que el hombre cuenta con solo un aproximado de 27 000 genes, o mejor dicho, 27 000 genes que codifican para alguna proteína.

Ciertamente es una cifra aun provisional, puesto que para las estimaciones más prudentes oscilan entre 20 000 y 40 000 los genes codificadores.

Es interesante comentar que todas las teorías de la herencia y de la transmisión cromosómica de la información genética se basan en la idea de que esta información se transmite únicamente a través de estos genes “codificadores de proteínas”.

Ahora bien, en los organismos superiores, hombre incluido, los genes se dividen en exónes, que son los fragmentos codificadores de proteínas y en intrónes, fragmentos que no codifican para ninguna proteína. En los cromosomas humanos, los exónes representan menos del 2 por ciento del ADN existente. Por tanto, los 3000 millones de pares de bases que porta cada célula de nuestro cuerpo deben cumplir alguna otra función. Sin embargo, los intrónes y las largas secuencias de ADN intergenético se han considerado siempre como material redundante, algo así como “chatarra evolutiva”⁵⁷.

En este sentido, según las secuenciaciones de genomas o mapeos genéticos realizados en diferentes especies es conveniente destacar que la mosca del vinagre tiene menos genes codificadores que un nematodo; y el arroz común tiene más que el hombre. En cambio, la cantidad de ADN que no codifica para proteínas, junto con el ADN intergenético si parecen acompañar la complejidad de los organismos, es decir, la cantidad de este “ADN chatarra” si varía en relación directa con la especialización de los seres vivos.

Prueba de lo anterior, según W. Wayt Gibbs “En el Instituto Nacional estadounidense de Investigaciones sobre el Genoma Humano se han comparado extractos de genomas del hombre, vaca, perro, cerdo, rata y siete especies más. Mediante análisis por computador se han identificado 1194 segmentos que presentan, en diversas especies, variaciones solo menores. De lo anterior se infiere que se trata de secuencias que contribuyen a la adaptación evolutiva de las especies. Lo más sorprendente es que solo 244 de estos segmentos se encuentran en el interior de una secuencia nucleica codificadora de proteínas”⁵⁸.

Hay inclusive quienes sospechan que entre individuos de la misma especie, o entre especies distintas, las variaciones que se presentan son originadas por ese material redundante y no por los genes codificadores de proteínas como postulan las teorías genéticas clásicas.

⁵⁷ Vid. Wayt Gibbs, W; “El genoma oculto”; En Scientific American Latinoamericana, Año 2, No 18; Barcelona, España; enero, 2004; P. 11.

⁵⁸ Wayt Gibbs, W; *Ob cit*; P. 9

Ya en las revistas especializadas y en los congresos científicos se ha comenzado a dar eco a las ideas que contradicen los postulados tradicionales de genética, ahora se comienzan a reformular los conceptos y a mirar de modo distinto a estas secuencia de “ADN chatarra”. Pero eso no basta, debemos ser conscientes de nuestra propia situación como especie dominante en el planeta; deben los hombres de ciencia detenerse y mirar para atrás recapitulando sobre sus errores.

Como nos dice Gibbs; “Llevara años, quizá décadas, construir una teoría que explique fundadamente la interacción entre ADN, ARN y señales epigenéticas en un sistema autorregulador”⁵⁹. Mientras tanto, es el Derecho el que debe intervenir en esta polémica.

En definitiva, nosotros consideramos que mientras no se tenga esta teoría fundada, el legislador debe de tomar conciencia de lo peligroso que resulta el experimentar a ciegas con la naturaleza y por tanto, debe de restringir de un modo directo y eficaz la aplicación de técnicas de manipulación genética, ya no solo en los humanos, sino en todos los seres vivos. No podemos permitirnos el lujo de arriesgar el futuro de la humanidad por el ego de esos científicos, que en su afán de descubrir los mecanismos de la naturaleza, pervierten la esencia misma de la vida. No podemos dejar en las manos de estos pseudo-científicos, que juegan a ser dioses, el futuro de nuestro planeta, de nuestro único planeta.

Aun en contrario a las posiciones más radicales, consideramos que debe de intervenir el Derecho como regulador de estas disciplinas que afectan, de un modo drástico, la permanencia y estabilidad de la raza humana como dominante en el planeta.

⁵⁹ *Ob cit*; P. 7.

Capítulo II.

Bioética y manipulación genética en seres humanos.

2.1 Bioética.

Los orígenes de la bioética se remontan al nacimiento mismo de la medicina, entendiéndose primero como una rama de la misma, que trata de los derechos y deberes del médico en el ejercicio de su profesión¹; esto es, concebida como la deontología médica.

Así, los primeros documentos que mencionan consideraciones éticas en el ejercicio de la medicina son unos papiros egipcios de 3000 a.C.², mismos que contienen, además, una metodología para establecer diagnósticos, para tomar decisiones acerca de si “tratar” o “no tratar” a los pacientes, así como de si la terapéutica a seguir pudiera ser la apropiada. Así, aun cuando el paciente hubiera muerto por causa de la enfermedad o de la práctica del médico, este último no era considerado como culpable si se había ceñido a estas reglas, caso contrario, el practicante podía perder incluso la vida.

Dentro de estas reglas deontológicas médicas en el antiguo Egipto, se establecía la obligación para los médicos de emitir un pronóstico acerca del paciente, esto bajo una fórmula definida, así, el médico debía decir: “Es una enfermedad que voy a curar”; “Es una enfermedad contra la cual lucharé arduamente”; o bien “Es una enfermedad que no curaré”³.

También en la antigua Mesopotamia encontramos normas éticas para el ejercicio de la medicina, particularmente entre los babilonios es donde encontramos la primera codificación jurídica que regula la práctica de la medicina, imponiendo severas penalidades a los médicos por la mala práctica en el ejercicio de su profesión. El Código de Hammurabi (redactado en el siglo XIX a.C.) sujetaba a los médicos a la jurisdicción de los tribunales civiles para la

¹ Vid. Bernard, Brigitte: “La bioética: un nuevo paradigma de interdisciplinariedad en las relaciones entre ciencia y ética”; En Fronesis. Vol. II, No. 2, Maracaibo, Venezuela, diciembre 1995; p. 27.

² Vid. Kuthy Porter, José *et al.*: “Temas actuales de Bioética”; México, Porrúa, 1999; p. 5.

³ *Ob cit.*, p. 6

resolución de controversias planteadas por clientes insatisfechos, aplicando comúnmente la “ley del talión” para los casos en los que resultare culpable.

Es con Hipócrates, celebre médico griego nacido en el siglo de oro de Pericles, en que se produce la primera codificación ética para el ejercicio de la profesión médica. Hipócrates estableció tres tipos de deberes fundamentales para los médicos; los deberes para con el enfermo, para con los compañeros y los deberes para con la *polis*.

En cuanto a los deberes del médico para con los enfermos, Hipócrates estableció los siguientes:

- A) El deber de seleccionar el mejor de los recursos terapéuticos a su alcance, así como ejecutarlo recta y bellamente, excluyendo la práctica de medios fraudulentos;
- B) El deber de ser asiduo en sus visitas al enfermo, estableciendo con esto el cuidado personal y directo del paciente además de la observación de todo el proceso de la enfermedad;
- C) El respeto al decoro del paciente al explorarlo y curarlo;
- D) El deber de guardar silencio, entendido como el principio del secreto profesional y el respeto a la intimidad del paciente;
- E) El abstenerse de realizar practicas innecesarias en casos de enfermedades mortales o incurables. este principio se puede entender como la eutanasia pasiva;

Además de todo lo anterior, Hipócrates estableció las reglas mínimas que deben observar los médicos al momento de cobrar sus honorarios a los pacientes, mencionando, entre otras, que los médicos deben tomar en cuenta la situación económica del paciente; la fijación de los honorarios solo de manera posterior a la práctica médica, estableciendo que los honorarios solo están plenamente justificados cuando el médico ha procurado con su conducta “la perfección en el arte que práctica”; así como la práctica médica gratuita, en recuerdo de favores recibidos, por gozar de buena fama y tener amor al hombre.

Hipócrates estableció como obligación entre los médicos el deber básico de comportarse como hermanos; para con la polis, la práctica médica debía ser supeditada al bien de la misma, puesto que el ejercicio de la medicina solo se justifica en la satisfacción del bien común y nunca de intereses diversos.⁴

Las normas éticas de Hipócrates han sido la guía de la práctica médica durante más de veinte siglos y no es sino hasta la séptima década del siglo pasado cuando, con el advenimiento de las nuevas ciencias genéticas, se hace necesaria una verdadera reformulación de estos principios éticos, esto último considerando las nuevas capacidades que importa la manipulación de los genes. que si bien puede ser el camino a la desaparición de la enfermedad entendida en los términos de hoy día, también afecta la naturaleza misma de la humanidad.

Es solo después de la Segunda Guerra Mundial y mayormente debido a ella, el que se comienza a tomar conciencia de los peligros directos que importa la ciencia.

Así, antes de La Guerra la justificación científica se realizaba en términos del postulado que rezaba que “debía de hacerse todo aquello que era posible hacerse”, entendiéndose que solo de ese modo era posible el continuar con los avances científicos y técnicos.

Dos son los hechos fundamentales que vienen a cambiar este tipo de razonamiento incuestionado hasta ese momento, por un lado, el macabro descubrimiento de los experimentos biológicos con seres humanos realizados por el régimen político Nacional Socialista Alemán y por el otro. la violenta irrupción de la energía atómica en el escenario mundial, liberada en Japón a través de dos poderosas bombas, misma que consumió miles de vidas en unos pocos segundos y que a la larga, consumiría muchos miles más debido a la radiación.

Es en este entorno que surgen los primeros documentos que hacen referencia a los principios de la Bioética moderna, así, en el Código de

⁴ *Vid. Ob cit;* p. 9-13.

Nuremberg se habla de los principios fundamentales en la actuación de los científicos que utilizan seres humanos como sujetos experimentales.

2.1.1 Definición.

El término “bioética”, acuñado por V.R. Potter en 1971⁵, se compone de dos raíces griegas; *Ethos* que significa ética y *bios* o vida, luego, se entiende a la bioética como la ética de la vida.

La bioética moderna se comprende como un conjunto multidisciplinario de conocimientos insertos dentro de lo que se denomina “ética aplicada”⁶ y que se enfoca principalmente al estudio sistemático de la conducta humana en el área de las ciencias de la vida y el cuidado de la salud, en cuanto que dicha conducta es examinada a la luz de los valores éticos, morales, religiosos, políticos, filosóficos y jurídicos⁷.

En términos generales la bioética trata aspectos como el aborto, la eutanasia, los trasplantes, la fecundación artificial y la manipulación genética en seres humanos; siendo en todos ellos un denominador común la controversia de valores morales y religiosos, las consideraciones prácticas del inicio y el fin de la vida humanas; así como el que son consecuencia de los avances tecnológicos en el campo de la medicina.

2.1.2 Corrientes bioéticas contemporáneas.

En la actualidad existen en el mundo dos grandes “corrientes orientadoras”⁸ en materia de bioética; la primera, una orientación anglosajona, basada principalmente en corrientes filosóficas utilitaristas y jurídica contractualista-racionalista, que más bien son posiciones reduccionistas, en tanto

⁵ Vid. *Ob cit.* p. 23.

⁶ Dario Bergel, Salvador: “La convención Europea sobre bioética y derechos humanos”; En Revista Jurídica de Buenos Aires. Vol. I. II y III. Buenos Aires, Argentina 1997; p. 235.

⁷ Vid. Marcos del Cano, Ana María; “La biojurídica en España”; En Rivista internazionale di filosofia del diritto, IV Serie, No. LXXI, Roma, Italia, enero marzo 1994; p. 130

⁸ Dario Bergel, Salvador; *Ob cit.*; p. 231-232.

que buscan disminuir o minimizar la protección jurídica positiva para con los sujetos de la investigación y aplicación de técnicas de manipulación genética, así como, en cierto modo, reducir el número de sujetos que son beneficiados con esa tutela jurídica de valores.

Esta gran corriente reduccionista se trata de justificar aduciendo diversos conceptos, principalmente tratando de acentuar una dualidad jurídica entre “ser humano” y “persona”, entendiendo a esta última como la única entidad capaz de ser sujeto de una tutela jurídica.

El utilitarismo establece como parámetro de referencia para definir el inicio y el fin de la persona (que no coincide con el nacimiento y la muerte del ser humano) la función perceptiva de sentir placer y dolor. Se sigue de ello que no se reconoce estatuto jurídico a los embriones (a nivel mínimo, hasta el día 14 que es cuando se presenta el esbozo del sistema nervioso; o, a nivel máximo, en la formación neurológica completa, puesto que hasta entonces no son capaces de percibir el placer o el dolor), a los lesionados cerebrales y a los sujetos comatosos; se reconoce en cambio una cierta protección a los animales. Hay que añadir, además, que no se reconoce importancia jurídica a algunos seres “sintientes” en virtud de la lógica de la minimización del dolor: la vida “sintiente” en la que prevalece el dolor sobre el placer, es considerada como “no digna” de ser vivida (con tales bases se legitima la eutanasia voluntaria e involuntaria, así como el aborto, con tal que se efectúe con técnicas indoloras).

En la perspectiva contractualista-racionalista, se reconoce el estatuto personal y jurídico a los seres humanos dotados de funciones racionales (con una suficiente estructuración neurocortical que permita realmente el ejercicio de la capacidad intelectual, memorativa y volitiva). Con tales bases, se excluye a los embriones, los fetos, los infantes, los dementes, los ancianos, los comatosos, e incluso el estatuto de los niños se vuelve problemático. Por el contrario, se enfatizan los derechos de la persona, identificadas con los sujetos normales adultos (además de con las inteligencias artificiales), derechos que tienen su raíz

en las voliciones y deseos subjetivos (y de esta manera se reivindican nuevos derechos como el derecho al hijo, el derecho a morir, etcétera)⁹.

La otra gran corriente bioética se fundamenta primordialmente en concepciones o líneas de pensamiento iusnaturalistas que van desde la tradicional filosofía católica, a concepciones más elaboradas, pero siempre en función de atribuir a la persona humana derechos fundamentales que no dependen de cuestiones o situaciones extrínsecas, sino de la mera pertenencia a la especie humana, tales corrientes se justifican en instrumentos como la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

En esta segunda corriente, adoptada principalmente en Europa y de la que en nuestro País se cuenta con alguna tradición, se asimilan fuertemente los conceptos de “persona” y de “ser humano”, además de considerarse como indisolubles, concretando esto en el principio de que todo ser humano es sujeto de la protección jurídica positiva.

Particularmente en este tipo de doctrinas se toma en cuenta la noción de que la vida humana comienza desde el mismo momento de la fecundación, es decir, desde que se han fusionado el óvulo con el espermatozoide.

De entre los más destacados defensores de esta tesis encontramos al Doctor Jérôme Lejeune¹⁰, quien nos dice que el término de “pre-embrión” que comúnmente recoge la legislación positiva, no es más que un neologismo inútil, puesto que antes de la fecundación solo existen un óvulo y un espermatozoide, siendo que después de ella lo que existe es un ser humano “extraordinariamente joven”.

Ahora bien, es importante destacar que en la mayoría de las legislaciones a nivel mundial se siguen posiciones más bien eclécticas en torno a estos temas, pues como atinadamente nos dice la Doctora Laura Palazzani¹¹, la justificación de la intervención del derecho en la bioética se da en un sentido

⁹ Vid. Kuthy Porter, José et al; *ob cit*; p. 30-31.

¹⁰ Lejeune, Jérôme; *¿Qué es el embrión humano?*; Madrid, España, Rialp, 1993; p. 21.

¹¹ Vid. Kuthy Porter, José et al; *ob cit*; p. 27 y 33.

“minimista”, es decir, tratando de garantizar únicamente la relacionalidad universal humana, esto es, la pacífica convivencia entre los seres humanos, atribuyendo a las posiciones morales individuales una función “maximista” en esta intervención.

Nosotros coincidimos solo en parte con esta posición, en tanto que consideramos que el Derecho debería de regular en un sentido muy limitado la aplicación de técnicas de manipulación genética en seres humanos, pero solo cuando la ciencia cuente verdaderamente con un marco conceptual y teórico completo al respecto, es decir, cuando se conozcan realmente los mecanismos que regulan no solo la herencia biológica, sino la correcta expresión de los genes, así como las secuencias proteómicas, pudiendo así ponderar los posibles peligros y las verdaderas potencialidades que acarrearía esta manipulación directa al genoma humano. Antes de que ello suceda, es necesario que se cuente con una regulación jurídica mucho más estricta, en la que el legislador asuma activamente la responsabilidad de proteger los valores jurídicos “tradicionales” supremos como la vida, la igualdad jurídica de las personas, la libertad (o mejor dicho, las libertades en el individuo) etc., valores que se ven comprometidos por la aplicación irreflexiva de estas nuevas técnicas científicas.

Tal y como nos dice Angela Aparisi “Es cierto que, en infinidad de casos, la investigación biotecnológica ha abierto vías y posibilidades indiscutibles para el ser humano y las continúa abriendo. Pero también debe admitirse que la ciencia y la técnica no se justifican en sí mismas, sino por su servicio al hombre”¹².

Ahora bien, más allá de la protección a estos valores jurídicos “tradicionales”, el legislador debe encaminarse también a la salvaguarda de ciertos “nuevos bienes jurídicos”, concebidos solo a partir de los inmensos

¹² Aparisi Miralles, Angela; “Manipulación genética en seres humanos: del autocontrol deontológico a la búsqueda de un orden internacional”; Publicación electrónica en: Cuadernos Electrónicos de Filosofía del Derecho; Fecha de publicación: Marzo de 1999; Fecha de Consulta: 06-04-04; Dirección electrónica: <http://www.uv.es/CEFD/2/aparisi.html>

avances en la ciencia en las últimas décadas, derivados de la comprensión de los errores de los regímenes políticos del pasado.

Nos referimos específicamente a valores como la “diversidad genética”; el “derecho al patrimonio genético”; la “libertad de procreación” entendida no solo en el concepto tradicional, sino analizando las cuestiones relativas a la confrontación de los derechos de los progenitores a la planificación familiar frente al derecho a la vida que tiene el embrión concebido; el “derecho a la identidad genética”, entendido como la disponibilidad personal sobre el patrimonio genético individual; el “derecho a la información” o derecho a saber, y en su caso, el derecho a no saber; etcétera.

Todos estos valores deben ser analizados de un modo abierto e incluyente por el legislador, visualizando la conveniencia de elevarlos al rango de bienes jurídicos tutelados, u otorgándoles el tratamiento jurídico que merezcan de acuerdo a los sistemas jurídicos particulares de cada Estado.

Pero cuidado, no debemos de caer en la seductora tentación de crear tipos penales de un modo indiscriminado¹³, pues no es el Derecho Penal la única herramienta jurídica disponible a nuestro alcance. Más bien debemos, como estudiosos del Derecho y de otras disciplinas normativas, orientar al legislador para que se formule una correcta valoración de estos conceptos, otorgándoles las cualidades jurídicas mínimas necesarias para la correcta convivencia entre ciencia y sociedad.

En este sentido, coincidimos con la mayoría de los investigadores¹⁴ al afirmar que este tipo de conflictos no deben de ser dejados al buen juicio de la sociedad en general, pues requieren de conocimientos especializados en muy diversas materias, así, tenemos que sería contraproducente el dejar al arbitrio

¹³ Maris Martínez, Stella: “El Derecho Penal como instrumento asegurador de los principios bioéticos”; En Darío Bergel, Salvador y José María Cantú (organizadores); “Bioética y Genética”; Buenos Aires, Argentina, Ciudad Argentina, 2000; p. 213.

¹⁴ Cfr. León Rabago, Diego; “La clonación. Bioética y derecho”; Investigaciones jurídicas, No 61, julio - diciembre 1996. Guanajuato, México; p. 185; Fukuyama, Francis; “El fin del hombre: consecuencias de la revolución biotecnológica”; Barcelona, España, Sine Qua Non, 2003; p. 296.

democrático de las mayorías la solución a este tipo de conflictos. La forma idónea de solventar esta problemática consistiría en la creación de paneles plurales de científicos, eticistas, filósofos, juristas, etc., que por medio de deliberaciones coordinadas concluyeran con puntos de acuerdo, definiendo la regulación mínima necesaria para solucionar las posibles controversias que se pudieran presentar en la aplicación de las técnicas de manipulación genética en seres humanos.

2.1.3 Principios bioéticos fundamentales.

En el campo de la bioética clínica moderna, aun a pesar de la polarización de doctrinas y posiciones morales, se han logrado ciertos acuerdos comunes acerca de cuales deben ser los principios rectores de la actuación de los profesionales de la salud para con sus pacientes y con los sujetos experimentales humanos. Dichos principios se resumen en tres aspectos básicos y fundamentales de la actuación profesional; tales son los principios de “autonomía”, “beneficencia y no maleficencia” y el de “justicia”.

Estos principios básicos que se han retomado en diversas declaraciones e instrumentos internacionales, son considerados como el “mínimo ético” de la actuación en las relaciones médico-paciente e investigador-sujeto experimental. Tienen su principal origen en el Código de Nüremberg, instrumento que analizaremos con más detenimiento en el capítulo siguiente del presente trabajo de investigación.

Cabe hacer aquí la mención de que estos principios básicos en materia de bioética han sido recogidos de manera parcial en la legislación mexicana, contenidos del artículo 4° de nuestra Constitución Política y acogidos en su ley reglamentaria en materia de salud (Ley General de Salud), además de los reglamentos que de ella emanan como el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

2.1.3.1 Principio de Autonomía.

El principio de autonomía, de auto determinación o de permiso “Se basa en la esencial libertad humana; en la convicción de que el hombre es libre y debe ser respetado en sus decisiones vitales básicas”¹⁵.

Ahora bien, la autodeterminación, es decir, la toma consciente de decisiones, supone el ejercicio de una facultad dispositiva y aquel que no sabe, no puede resolver libremente. Es por esto que este principio bioético básico presupone también el derecho a la información. En conjunción, hablamos de un derecho al “consentimiento informado”.

En la práctica, este consentimiento informado se manifiesta como la potestad del paciente (o del sujeto de experimentación) de tomar voluntariamente la decisión de recibir o no un medicamento o tratamiento médico, o someterse a un procedimiento quirúrgico o de cualquier tipo, pero solo después de haber recibido por parte del médico o del investigador toda la información disponible, en términos claros, precisos y entendibles al nivel cultural del paciente. acerca del tratamiento o procedimiento a efectuarse.

Esta potestad para el paciente se manifieste en contrapartida en dos obligaciones básicas para los profesionales de la salud; la obligación de informar adecuadamente al paciente acerca de todos los procedimientos disponibles y adecuados al padecimiento, o en su caso, de todos los pormenores relativos a la investigación y experimentación, para que sea el paciente el que decida lo que le es más conveniente; así como la obligación de respetar la decisión del paciente en cuanto a los procedimientos, aun cuando esta decisión sea contraria a los valores morales del profesional.

Algunos autores han manifestado como contraparte al derecho a ser informado, o derecho a saber, el derecho a no ser informado, o derecho a “no

¹⁵ Bertoldi de Fourcade. María Virginia: “Traducción jurídica del principio bioético de Autonomía”; En La Ley. Año LXIII, No. 37. Buenos Aires. Argentina, 1999; p. 3.

saber”. Ciertamente este derecho a “no saber” requiere que sea expresado libremente y agregaríamos por escrito, por el paciente.

Este derecho a no saber tiene sus raíces en la crueldad que implica para el paciente con algún padecimiento severo, incurable o mortal, el conocer cabalmente las implicaciones del diagnóstico del médico, así como todas las consecuencias que a mediano y largo plazo le acarrearía su enfermedad.

Ahora bien, este derecho a “no saber” debe ser limitado, pero solo en función del peligro que pueda importar al propio sujeto, a terceros, o en los intereses superiores de la sociedad¹⁶.

En cuanto a las técnicas de manipulación genética humanas y más específicamente, en las técnicas de manipulación aplicadas a la línea germinal en los embriones, se suscita una problemática particular al respecto del consentimiento informado; esto es que el embrión o “humano extremadamente joven” no puede expresar su consentimiento.

Doctrinalmente se han sugerido diversas opiniones al respecto, incluso las más avezadas, postulan que la manipulación genética en línea germinal debería suspenderse temporalmente en el caso de los humanos, hasta en tanto no se encuentren métodos de regular la expresión de los genes modificados, esto permitiría el que después de haber sido realizada esta manipulación, no se encuentre una afectación en el fenotipo humano, cuando menos, hasta que el sujeto sea capaz de decidir si desea que esos genes modificados se expresen o no¹⁷.

En nuestro País esta controversia es resuelta por la Ley General de Salud (LGS), que en su TÍTULO QUINTO, referente a la “Investigación para la Salud” nos dice:

¹⁶ *Ob cit*; p. 3.

¹⁷ *Vid.* Fukuyama, Francis; “El fin del hombre: consecuencias de la revolución biotecnológica”; Barcelona, España, Sine Qua Non, 2003.

“**Artículo 100.-** La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases: ...

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;”

Ahora bien, en lo referente a las investigaciones y el consentimiento informado. el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (RLGSMIS) nos dice;

“**Artículo 14.-** La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: ...

V. Contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal, con las excepciones que este Reglamento señala;”

A su vez, el artículo 43 del citado ordenamiento nos refiere que para la utilización de embriones se requiere de la carta de consentimiento informado firmada por la mujer y por el cónyuge o concubinario, previa información de los posibles riesgos para el embrión. Esto quiere decir que dejan la responsabilidad de la decisión a los padres, o a los donantes de los gametos que fusionados darán lugar al embrión.

2.1.3.2 Principio de beneficencia y no maleficencia.

Este principio nos dice que todos los tratamientos médicos y las investigaciones clínicas, se realizaran siempre en beneficio del paciente y que, en caso de existir riesgos graves de afectaciones en la salud derivadas de la misma

aplicación de los tratamientos o protocolos de investigación. ya sea de medicamentos, o bien de terapias, procedimientos quirúrgicos, etc.. estos deberán de ser ponderados adecuadamente, resolviendo siempre en función del bienestar del paciente o del menor riesgo a la afectación de su salud.

En cuanto a la manipulación genética en línea germinal en seres humanos, se presentan dos planteamientos éticos de difícil respuesta; el primero consiste en dilucidar en este caso en particular el ¿quién es el paciente?, si lo es el embrión, o se considerara a los donantes de los gametos y futuros padres, como los pacientes, y en su caso, en función de quien debe de aplicarse este principio.

Es precisamente en esta valoración de los bienes jurídicos tutelados donde se han realizado las más álgidas discusiones, pues mientras algunos autores¹⁸ manifiestan que son los embriones las entidades que merecen el respeto y la consideración como pacientes, otros rechazan esta afirmación y sostienen, basándose en argumentos de carácter utilitarista, el que son los futuros padres quienes merecen tales deferencias, esgrimiendo para ello el “derecho al hijo”.

Este derecho al hijo, derivado directamente del “derecho a la procreación”, no esta limitado solo a la procreación por medios coitales, como nos dice Fukuyama “... también se aplica a la procreación por medios no coitales como la fecundación *in vitro*. El control de calidad, por lo tanto, esta amparado por el mismo derecho”¹⁹.

Particularmente adoptamos el criterio de que este principio bioético debe de aplicarse a favor del embrión humano, así, las consideraciones de beneficencia y no maleficencia se deben para con él; esto en virtud de encontramos estrictamente ante la presencia de otro ser humano, pero más que eso, de un ser humano que aun no es capaz de expresar consciente y

¹⁸ Vid. Corral Talciani, Hernán; “Admisibilidad jurídica de las técnicas de procreación artificial”; Revista Chilena de Derecho, Vol. 19, No. 3, Santiago, Chile, 1992; p. 449; y Barbero Santos, Marino; “Ingeniería genética y fecundación asistida: consideraciones político - criminales”; Derecho Penal y Criminología, Vol. XIII, No 44, Bogotá, Colombia, Mayo agosto 1991; p. 170

¹⁹ Fukuyama, Francis; *Ob cit*; p. 178.

racionalmente sus necesidades y deseos, que, por tanto, requiere de una tutela jurídica mayor.

El otro gran problema en materia de manipulación en línea germinal humana se refiere precisamente a la relativa bondad de este tipo de prácticas. Ciertamente es innegable que en los casos de que existan defectos genéticos graves en los embriones concebidos, no se puede rechazar la posibilidad de una intervención de este tipo, al respecto, el filósofo y bioético alemán Dieter Zimmer nos comenta “La bioética no debería prohibir a los padres luchar con todos los medios racionales, y desde tan temprano como sea posible, contra las enfermedades de sus hijos. Si lo hiciera, resultaría nociva”²⁰.

El problema se radica sobre todo en la investigación clínica con embriones, en donde, como nos dice Luis T. Díaz Müller, “... en este caso, la muerte no solo es un riesgo, sino una certidumbre absoluta”²¹. Además de esto, surge el dilema ético que implica la instrumentalización de los seres humanos (embriones, en este caso), tomándolo solo como un mero objeto sobre el cual experimentar y obtener acaso, un cierto grado de conocimiento, “cosificándolo” en un supuesto beneficio que representaría el avance de la ciencia.

En la legislación mexicana el principio bioético de la beneficencia y no maleficencia en materia de investigación lo encontramos parcialmente planteado en el artículo 100 de la LGS, que nos dice en su fracción III que “Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación”, a su vez, la fracción VI del citado artículo establece la obligación, para el profesional responsable de dicha investigación, de suspenderla en el caso de que sobrevengan riesgos de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación.

²⁰ Zimmer, Dieter: “La naturaleza solo clona por equivocación”; En Revista Universidad de Antioquia, N° 252; Medellín, Colombia, abril - junio 1998; p 5.

²¹ Díaz Müller, Luis T.; “Biotecnología y bioética: los límites de la investigación científica”; En Estudios Internacionales, Año 5, No. 10, Guatemala, Guatemala, Julio Diciembre 1994; p. 131.

De la lectura del citado artículo se desprende que solo se aplica la “no maleficencia”, pues el legislador deja en un vacío legal la concepción de que dicha investigación deberá redundar en un beneficio para el paciente o sujeto de la misma.

Ahora bien, en el artículo 14 del RLGSMIS establece en su fracción IV que “Deberán prevalecer siempre las probabilidades de los beneficios esperados sobre los riesgos predecibles”.

Definitivamente la redacción de este precepto legal es un tanto confusa puesto que si bien puede desprenderse de él el principio de beneficencia para el paciente o sujeto de la investigación, en una segunda lectura (un tanto mal intencionada, agregaríamos) sería posible afirmar que el enunciado “las probabilidades de los beneficios esperados”, hace referencia a los beneficios en la misma investigación y no necesariamente se refiere a beneficios en el sujeto experimental.

2.1.3.3 Principio de justicia.

Este principio de justicia o equidad, nos dice que todos los individuos deben tener acceso a los medios mínimos necesarios para garantizar su salud, independientemente de la capacidad económica que tengan; asimismo, que los profesionales de la salud tienen la obligación de atenderlos adecuadamente, sin aplicar ninguna distinción basada en la carencia de medios económicos, sexo, cultura, religión, raza, o cualesquiera otra.

En términos generales podemos decir que este principio bioético ha sido el menor discutido y polemizado, tanto por ser el de mayor aceptación entre los profesionales de la salud.

En nuestro País, este principio bioético ha sido elevado a rango constitucional, contando con la protección que le confiere la garantía de protección a la salud contenida en el artículo cuarto, párrafo tercero de la

Constitución General de la República; misma que se expresa en los siguientes términos:

“Artículo 4o.-...

Toda persona tiene derecho a la protección de la salud. La ley definirá las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y establecerá la concurrencia de la federación y las entidades federativas en materia de salubridad general, conforme a lo que dispone la fracción XVI del artículo 73 de esta Constitución”.

2.2 La institucionalización de la bioética en el campo de las ciencias de la salud.

Como apuntábamos anteriormente, el campo de la bioética ha sufrido grandes transformaciones en el mundo contemporáneo, la primera de ellas al pasar de tener un contenido normativo eminentemente deontológico, es decir, de componerse de normas de ética aplicada a una profesión específica, a aportar normas de carácter general para todas las profesiones relacionadas con el tratamiento de sujetos humanos, ya no solo en materia médica, sino inclusive en el campo de la experimentación con sujetos humanos.

Ahora bien, debemos anotar que esta no es la única transformación que ha sufrido la bioética, sino que, a partir de la década de los setentas, en el siglo pasado, ha venido surgiendo un nuevo fenómeno en esta área, principalmente al “institucionalizarse” las normas de carácter ético que se consideran como mínimas en la atención de los pacientes y en la investigación clínica en sujetos humanos.

Por “institucionalizar” la bioética nos referimos al proceso por virtud del cual paulatinamente se han ido incorporando estas normas deontológicas al

campo jurídico, es decir, han pasado de ser normas éticas a ser normas jurídicas; en palabras de Manuel Atienza, se ha ido “juridificando la bioética”²².

2.2.1 El fenómeno de la institucionalización de la bioética.

Ciertamente, este proceso de institucionalización o juridificación de la bioética se ha ido presentando de un modo particular, basándose en declaraciones expresas sobre ciertos tópicos particulares como la filiación jurídica. Al respecto, Carlos Lema Añon realiza una reflexión precisa en torno a las técnicas de reproducción asistida (a las cuales consideramos como la antesala de la manipulación genética en línea germinal), afirmando que “... en general las intervenciones jurídicas no han partido de una declaración sobre la licitud o ilicitud de las técnicas, sino de la solución *ad hoc* de alguna cuestión concreta”²³.

Esta situación prevaleció hasta bien entrada la década de los ochenta, por no decir que hasta finales de la misma, en que comienza un movimiento legislativo de amplio espectro en el que por vez primera se delimitan adecuadamente los conceptos legales sobre los que se sustentaría la aparición de una nueva rama del conocimiento jurídico, la “bionomía jurídica”.

En este mismo sentido, es también a partir de la década de los setenta el que surgen nuevas instituciones, de carácter eminentemente consultivo, para ayudar a brindar las respuestas requeridas en las muy diversa problemáticas que acarrearán las “tecnociencias”, nos referimos a los “comités de bioética”.

Los comités de bioética son instancias creadas *ex profeso* para la resolución de conflictos relacionados con la aplicación de preceptos de carácter éticos, deontológicos, así como la interpretación y aplicación de normas

²² Vid. Atienza, Manuel; “Juridificar la Bioética”; En *ISONOMIA Revista de Filosofía del Derecho*, N° 8, México, Abril, 1998.

²³ Lema Añon, Carlos; “Reproducción, poder y derecho”; Madrid, España, Trotta, 1999; p. 74.

jurídicas, en aquellos casos particulares en los que pudiera haber conflictos de valores por parte de los profesionales de la salud²⁴.

Estos comités de bioética se han relacionado principalmente en tres tipos, a saber; a) comités bioéticos de investigación clínica; b) comités asistenciales de bioética; y c) comités nacionales de bioética.

a) Comités Bioéticos de Investigación Clínica; que son instancias encargadas de vigilar internamente la aplicación y cumplimiento de las normas bioéticas particulares aplicadas en las investigaciones clínicas realizadas sobre sujetos humanos, tornándose así en instancias de vigilancia, más que de asistencia ética, del cumplimiento de las citadas normas bioéticas mínimas.

Este tipo de comités son entidades que funcionan de manera particular en hospitales: clínicas y centros de investigación; encontrando que sus determinaciones únicamente tienen fuerza vinculante para los miembros de los equipos de investigación y los profesionales de la salud que participan directamente en las investigaciones del mismo centro.

b) Comités Asistenciales de Bioética: son “organismos consultivos”, también creados *ex profeso* y destinados a brindar asesoría especializada en los denominados “casos difíciles”²⁵, tanto a los profesionales de la salud, como a entidades diferentes, con el fin de promover el pleno conocimiento de los valores éticos, bioéticos y deontológicos, implicados en el asunto particular para el cual fueron creados.

Este tipo de comités tienen su primera aparición en 1976, cuando el Tribunal Supremo del Estado de Nueva Jersey (en Estados Unidos de Norteamérica) solicitó la asesoría de un panel de expertos en la materia con el fin

²⁴ Vid. Mendoza Camargo, Yarazet G; “La manipulación genética y su protección paténtaria”; Tesis de Licenciatura: Licenciado en Derecho, Facultad de Derecho, UNAM; México, Editorial del autor, 2002; p. 114 y sig.

²⁵ Vid. Hart. H.L.A.: “El concepto del Derecho”; Buenos Aires, Argentina, Segunda edición, Abeledo-Perrot, 1968; P. 1 y sig.

de mejor proveer respecto del famoso “Caso Quinlan”, en el que los padres adoptivos de una joven de veintiún años de edad solicitaban autorización judicial para desconectarle del respirador artificial que la había mantenido con vida durante los diez años que subsistió en un coma profundo.

c) **Comités Nacionales de Bioética**; son instancias creadas generalmente por los gobiernos con el fin de recibir asesoría especializada en materia de bioética, generalmente como paso previo a la definición de las normas jurídicas aplicables a los casos concretos, que a la par de funcionar como órganos consultivos, tienen la finalidad de redactar documentos que servirán como punto de partida para la interpretación casuística de las normas redactadas a partir de sus recomendaciones.

El mas conocido de este tipo de comités ha sido la “Comisión Warnock”, llamada así por la profesora de Cambridge que la presidio. De esta comisión se origino en julio de 1984 un detallado informe que fue presentado al parlamento británico, mismo que incluso sigue siendo la normativa en la materia hasta nuestros días en ese País²⁶.

En nuestro País fue creada formalmente, por acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación con fecha 23 de octubre del año 2000, una “Comisión Nacional de Bioética”, institución de carácter permanente encargada de promover el estudio y observancia de valores y principios éticos para el ejercicio tanto de la atención médica como de la investigación en salud.

Desgraciadamente debemos acotar que esta institución tiene un carácter *sui generis*, principalmente por las cualidades de sus integrantes que, en función de lo establecido por el artículo tercero del citado decreto, bien podemos decir que se trata de una comisión de carácter político y no académico.

Según el referido artículo, esta comisión estará integrada por: los titulares de la Secretaría de Salud, quien la presidirá; del Instituto Mexicano del

²⁶ *Vid. Corral Talciani, Hernán, ob cit., p. 441.*

Seguro Social, del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado y de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico, así como por el Secretario del Consejo de Salubridad General y dos representantes de la Secretaría de Salud.

Además de ellos, el Presidente de la comisión “podrá” invitar a participar de la misma a al Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México; a los Directores Generales del Instituto Politécnico Nacional y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; a dos rectores de universidades de las entidades federativas y a dos más de universidades privadas; a instituciones de investigación, así como a otras dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

Asimismo, en nuestro País también contamos con una Comisión Nacional para el Genoma Humano, organismo creado por Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación en la misma fecha, mismo que esta orientado a la coordinación de las políticas y acciones de las dependencias e instituciones educativas y de salud, relativas a la investigación, desarrollo tecnológico, enseñanza, atención médica y, en general, al conocimiento sobre el genoma humano.

Esta instancia de carácter permanente esta conformada por los titulares de la Secretaría de Salud, quien la presidirá y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; por el Secretario del Consejo de Salubridad General; por el Subsecretario de Regulación y Fomento Sanitario y por el Coordinador General de los Institutos Nacionales de Salud de la Secretaría de Salud; por un representante de la Secretaría de Educación Pública, así como por dos directores generales de los Institutos Nacionales de Salud, que se rotarán cada año; así como del rector de la Universidad Nacional Autónoma de México, el presidente ejecutivo de la Fundación Mexicana para la Salud, AC, y representantes de los sectores social y privado, así como miembros de la comunidad científica,

agrupaciones e instituciones cuya especialidad o fines estén relacionados con el objeto de la Comisión, esto al tenor del artículo tercero del citado decreto.

Ahora bien, para nosotros, el hecho de que estas comisiones tengan un carácter eminentemente político descarta en gran medida el carácter consultivo que pudieran tener, toda vez que en el mejor de los casos tan solo reflejaría el punto de vista y las consideraciones morales del grupo político que se encuentre en el poder.

2.3 Moratorias en materia de manipulación genética.

A partir de la década de los setenta, con el descubrimiento de los procesos de recombinación genética por medio de enzimas restrictivas y recombinantes, se ha iniciado un lento proceso de toma de conciencia en el mundo científico. una recapitulación frente a los peligros que implica la utilización indiscriminada de estos procedimientos, tanto para la especie humana como, en general, para la biosfera del planeta.

En este sentido, Carlos Lema Añon nos refiere que esta paulatina toma de conciencia obedece más a un intento de regresar credibilidad al mundo científico, (credibilidad perdida por la intervención de los científicos en los conflictos bélicos del siglo recién terminado), que a una “moralización”²⁷ del mismo.

Lo cierto es que a raíz de esta toma de conciencia científica, varios han sido los momentos en que en el mismo gremio científico se han auto-impuesto moratorias o restricciones en el avance de este tipo de experimentos.

Ciertamente, la mayor influencia “moralizadora” que ha recibido la comunidad científica ha partido desde su propio seno y es a partir de ella el que voluntariamente se han llevado a buen término este tipo de declaraciones de autolimitación, suspendiéndose de manera temporal todos los experimentos que implican la práctica de técnicas materia de la particular declaración o moratoria.

²⁷ Vid. Lema Añon, Carlos; *ob cit*, p. 19-24.

El año de 1972 fue un parteaguas dentro de la comunidad científica, pues es en esa fecha cuando comienza a surgir este movimiento. El invierno de ese año se tenía programado el inicio de un experimento en el cual se intentaría crear la primera cadena de ADN quimérico, producto de intercalar una secuencia genética de la bacteria *Escherichia coli* dentro del material genético de un virus causante de cáncer en la especie humana.

Estos experimentos en particular fueron diferidos, pues la preocupación de algunos miembros de la comunidad puso en marcha una serie de conversaciones y correspondencia que llamaba la atención sobre los posibles riesgos de seguir adelante con este tipo de prácticas. Fue así como un grupo de científicos decidió organizar un comité que evaluara las posibles consecuencias y riesgos que significaban este tipo de experimentos, esto durante una reunión científica celebrada en junio de 1973.

Ya para abril de 1974, el comité presidido por Paul Berg llegó a la conclusión de que era necesario establecer una moratoria que suspendiera la actividad de recombinación *in vitro* de ADN, cuando menos, hasta que se publicaran reglas claras y precisas en torno a las medidas de seguridad que deberían adoptar como mínimas en todos los laboratorios en que se llevaran a cabo este tipo de experimentos.

Para febrero de 1975 se realizó la célebre conferencia de Asilomar, en California, de la que emanaron restricciones importantes acerca de las precauciones que deberían tomarse para efectuar diversos tipos de experimentos relacionados con el ADN recombinante²⁸.

A partir de entonces han sido muy variadas las moratorias y los consejos de autolimitación que se han impuesto al seno de la comunidad científica, mismos que han tenido diversos grados de aceptación, siendo algunas

²⁸ Vid. Lisker, Rubén y Salvador Armendares: "Introducción a la Genética Humana"; México, segunda edición, el manual moderno, 2001; p. 204-206.

de ellas retomadas mayoritariamente y otras han sido rechazadas, argumentando un mayor o menor grado de ingerencismo por parte de los gobiernos.

La última de estas grandes moratorias ha sido la solicitada por Bill Clinton, el entonces presidente de Estados Unidos de Norteamérica, en marzo de 1997, en la cual solicitaba a la comunidad científica de su País que suspendiera todos los experimentos relacionados con la clonación humana, hasta en tanto se dirimiera el debate de este tipo de prácticas ante la opinión pública²⁹.

Clinton, además de solicitar esta “moratoria voluntaria” a los científicos, aprobó una ley que retiraba los fondos públicos federales que se concedían a este tipo de investigaciones, consiguiendo con ello la cancelación de la mayoría de las mismas.

2.4 Declaraciones Internacionales en materia de bioética.

Dentro de este “movimiento moralizador” de la ciencia, a la par de las moratorias y autolimitaciones, han surgido pronunciamientos de grupos de científicos y bioeticistas producto del consenso de congresos y simposiums de investigación particulares que se han enfocado al estudio de los problemas éticos y morales que implican las tecnociencias. Estos pronunciamientos han sido de gran relevancia para el mundo científico, pues además de dar a conocer la ideología de sectores especializados de investigadores, se han convertido en puntos de referencia y constituyen verdaderos precedentes que los legisladores de cada nación utilizan para elaborar los proyectos de legislación restrictiva en estos campos.

Consideramos de gran importancia el revisar estas declaraciones de bioética, máxime cuando de ellas podemos obtener valiosas lecciones al revisar los diferentes criterios que se manejan en las comunidades científicas propias de

²⁹ Vid AP: “Clinton prohibió fondos para clonación”: En El Universal, Calidad de Vida, Caracas, Venezuela, 05 de marzo de 1997.

cada País, que además de representar la diversidad cultural de las naciones particulares, reflejan el criterio objetivo de los especialistas en el tema.

2.4.1 Declaración de Manzanillo (México) 1996.

Esta declaración signada originalmente en 1996, en la ciudad de Manzanillo, México, consideramos que reviste gran importancia, tanto por ser la primera declaración bioética en la que participan científicos de nuestro País, cuanto más por ser un instrumento de carácter Ibero-Latinoamericano.

La evolución de esta declaración es particular ya que después de la firma del texto original en el año de 1996, este fue enmendado en 1998 y 2001 en sendos congresos celebrados en las ciudades de Buenos Aires, Argentina; así como en la ciudad de Santiago de Chile, respectivamente, adicionándosele diferentes contenidos, tanto a los declarativos de la misma, como a los puntos considerativos en los cuales se inspiran.

La versión que nosotros revisaremos es la signada en el “Tercer Encuentro Ibero-Latinoamericano sobre Derecho, Bioética y Genoma Humano”, celebrado en la ciudad de Santiago de Chile en el verano del año 2001, junto con sus respectivas enmiendas.

Es importante mencionar que en este documento se destaca apropiadamente la importancia de ciertos instrumentos de carácter internacional en la materia, principalmente la “Declaración Universal de la UNESCO sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos” de 1997, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1998, así como el “Convenio del Consejo de Europa para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser Humano con respecto a las Aplicaciones de la Biología y la Medicina”; así como el “Convenio de Asturias sobre Derechos Humanos y Biomedicina” de 1997.

En los puntos declarativos del citado documento, siete en total, se manifiestan consideraciones de los más variados temas en materia de bioética, desde los principios bioéticos fundamentales en el tratamiento de pacientes, hasta

la necesidad de instrumentar ordenamientos jurídicos de carácter internacional para el caso de la manipulación genética en seres humanos.

En el declarativo primero se destaca la adhesión de los participantes en el congreso, firmantes de la declaración, a los principios y valores fundamentales proclamados en los instrumentos internacionales enumerados en los considerandos de la misma, en cuanto se constituyen como un primer paso necesario para la instrumentación de una legislación internacional en la materia, misma que consideran necesaria, tal y como se desprende del séptimo declarativo del mismo documento, además del segundo resolutivo del mismo, en donde declaran expresamente la intención de los participantes del congreso de hacer llegar a sus respectivos gobiernos la declaración en comento, con el propósito de que sea tomada en cuenta al momento de diseñar una legislación interna de la materia.

Es destacable el hecho de que en esta declaración en particular se hace manifiesta la necesidad de una cooperación internacional en materia de acceso a las tecnologías que hacen posibles las nuevas biociencias. en tal consideración, el declarativo tercero de la misma resalta la necesidad de:

- a) Una mayor solidaridad entre los pueblos, promovida en particular por parte de aquellos estados que poseen un mayor grado de desarrollo;
- b) El diseño y la realización por los gobiernos de nuestros países de una política planificada de investigación sobre la genética humana;
- c) La realización de esfuerzos para extender de manera general a toda la población, sin ningún tipo de discriminación, el acceso a las aplicaciones de los conocimientos genéticos en el campo de la salud;
- d) Respetar la especificidad y diversidad genética de los individuos y de los pueblos, así como su autonomía y dignidad en cuanto tales;
- e) El desarrollo de programas de información y educación extensivos a toda la sociedad, en los que se destaque la especial responsabilidad que

concieme en esta materia a los medios de comunicación y a los profesionales de la educación.

Asimismo, en el declarativo cuarto de la citada declaración, los participantes en este Encuentro promueven de forma activa los principios bioéticos fundamentales que mencionamos en el presente trabajo, además de proponer algunos nuevos tal es el caso de: la no utilización, con finalidades de política poblacional (específicamente, políticas eugenésicas), de los conocimientos adquiridos por medio de las biociencias y el respeto a la confidencialidad de la información genética individual, imposibilitando el acceso a ella por parte de terceros.

Por lo que toca a la necesidad de legislación en materia bioética, en este documento se propugna por un control jurídico de, cuando menos, los siguientes aspectos:

- a) En el manejo, almacenamiento y difusión de la información genética individual, de tal forma que garantice el respeto a la privacidad y a la intimidad de cada persona;
- b) En el caso de la actuación del genetista como consejero o asesor del paciente y de sus familiares, así como su obligación de guardar la confidencialidad de la información genética obtenida;
- c) En cuanto al manejo, almacenamiento y disposición de los bancos de muestras biológicas (células, ADN, etc.), que deberán regularse garantizando que la información individualizada no se divulgue sin protección del derecho a la privacidad del individuo, ni se use para fines distintos de aquellos que motivaron su recolección;
- d) La necesidad del consentimiento libre e informado para la realización de pruebas genéticas e intervenciones sobre el genoma humano, que debe ser garantizado a través de instancias adecuadas, en particular cuando se trate de menores, incapaces y grupos vulnerables que requieran de una atención especial.

- e) La necesidad de reducir en esta materia el objeto de las patentes a los límites estrictos del aporte científico realizado, evitando extensiones injustificadas que obstaculicen futuras investigaciones, excluyéndose la posibilidad de patentar la información y el material genéticos en sí mismos. Asimismo, limitar las expectativas de ganancias de las empresas lucrativas, de modo de facilitar el acceso a todos los seres humanos sin distinciones económicas;
- f) El facilitar la investigación en este campo mediante el intercambio libre e irrestricto de la información científica, en especial el flujo de información de los países desarrollados a los países en desarrollo.
- g) Propugnan por una legislación de carácter internacional. normativa similar a un tratado, con el fin de garantizar el cumplimiento de los derechos en materia

Como se comentaba anteriormente, esta declaración esta signada con su última modificación el día 29 de agosto de 2001, en la ciudad de Santiago de Chile.

2.4.2 Declaración Bioética de Gijón (España) 2000.

Este documento es producto del consenso de los científicos e investigadores participantes en el Primer Congreso Mundial de Bioética, celebrado en la ciudad española de Gijón, entre el 20 y el 24 de junio del año 2000, y bajo los auspicios de la Sociedad Internacional de Bioética (SIBI).

En los considerandos de la declaración se hacen referencias expresas a: la “Declaración Universal de los Derechos Humanos”: a la “Declaración Universal de la UNESCO sobre el Genoma Humano y los Derechos del Hombre”; y a la “Convención de Asturias de los Derechos Humanos y la Biomedicina del Consejo de Europa”.

Esta declaración se compone de quince puntos básicos, entre los que se hace referencia mayoritariamente a los principios bioéticos fundamentales como

el consentimiento informado y la equidad en el acceso a los tratamientos médicos. Además de ello, se establecen criterios como el de la obligación de información y la necesidad de estimular un debate público y especializado sobre la aplicación de la biotecnología así como las técnicas de recombinación genética, tanto para fines alimenticios como su aplicación en seres humanos.

Es destacable que en esta declaración no se mencionen criterios de regulación legal, salvo el declarativo octavo, que rechaza tajantemente la posibilidad de patentar el genoma humano o fragmentos de este, criterio que compartimos. Además, en el declarativo décimo se objeta la posibilidad de crear seres humanos por medio de procedimientos de clonación.

Una de las objeciones particulares que podemos realizar a esta declaración es el hecho de que implícitamente se acepta la manipulación genética en el ser humano, no solo en línea troncal (terapia génica), sino en la línea germinal, situación sobre la que, consideramos, debió hacerse patente un rechazo.

Consideramos importante mencionar que en la elaboración de esta declaración, además de genetistas y médicos investigadores, tuvo una particular relevancia la participación de juristas, filósofos y eticistas; esto se infiere de la revisión del directorio del Comité Científico de la SIBI, que fue el organismo encargado de la redacción del mismo.

2.4.3 Declaración de Caracas (Venezuela) 2001.

Esta declaración, firmada en la ciudad de Caracas, Venezuela, el día 9 de febrero de 2001, se produce como culminación al “Primer Congreso Iberoamericano de Bioética” y entre los considerandos que suponen, podemos encontrar la Declaración Universal de los Derechos Humanos de 1948; la Convención Americana sobre Derechos Humanos de 1969; el Convenio de Asturias sobre Derechos Humanos en Relación con la Biomedicina, del Consejo de Europa de 1997; la Declaración Universal del Genoma Humano (UNESCO,

1997); la Declaración de Manzanillo De 1996 (Revisada en 1998); la Carta de Panamá de 2000 y la Declaración Bioética De Gijón (Congreso Mundial De Bioética) de 2000.

Consideramos que de las enunciaciones realizadas en esta declaración, merecen especial importancia la reclamación que se hace de los “derechos de las futuras generaciones”, en virtud de la cual ya no solo tratan de limitar la “acción restrictiva” de la regulación jurídica en materia de manipulación genética al momento presente, más bien propugnan por una “regulación proyectiva” en este sentido, es decir, pretenden una suerte de legislación preventiva en torno a los posibles cambios socioculturales derivados de la introducción de nuevas mutaciones provocadas artificialmente en la especie humana.

Otra consideración importante realizada en este documento se representa por la necesidad de promover la enseñanza de la bioética en todos los niveles educativos, adecuando la ideología utilitarista en torno a los objetivos de la ciencia, justificándola como servidora de la humanidad, así como la no discriminación en el acceso a la información.

Cabe destacar que esta es la primera declaración de este tipo en la que se hace una distinción real entre los niveles de debate bioético.

Subrayando la necesidad de un primer debate guiado específicamente a la sociedad en general, realizado en términos y con un lenguaje más bien común, con un espíritu informativo; y por la otra se refiere al debate especializado en estos temas, distinción que nos parece el método adecuado en referencia a la creación de normas jurídicas en esta materia tan delicada.

Asimismo, en el declarativo cuarto del documento en estudio, se hace énfasis en la necesidad de propiciar en los Estados individuales la creación y promoción de Comités de Bioética, encargados de solventar los dilemas éticos surgidos en la aplicación de las técnicas derivadas de las nuevas biociencias.

2.5 Posiciones morales diversas en torno a la manipulación genética en seres humanos.

En este apartado revisaremos las distintas posturas que asumen diversas organizaciones religiosas, comités científicos y grupos de la sociedad civil en torno a la aplicación de técnicas de manipulación genética en seres humanos y las implicaciones que conllevan.

Es importante esta revisión en tanto que la aplicación en seres humanos de estas técnicas, afecta sobremanera los sentimientos morales de la sociedad en general, ya sea que la repudien o le den una grata bienvenida, además de que podrían variar sustancialmente la composición de la misma en un futuro no muy lejano, acentuando la brecha existente entre individuos económicamente pudientes y el resto de la sociedad.

2.5.1 La posición de la Iglesia Católica al respecto.

Consideramos en extremo relevante la posición asumida por la iglesia católica al respecto, esto en función de que ciertamente el desarrollo de la doctrina jurídica iusnaturalista de esta institución religiosa es una de las más acabadas y puntualizadas en el mundo, determinado así el avance de los conceptos morales en torno a las nuevas prácticas científicas.

Prueba de ello es que desde 1897 la Sagrada Congregación del Santo Oficio condenó como ilícitas las prácticas de inseminación artificial³⁰. Es curioso observar que la evolución de la posición iusnaturalista en esta institución ha tenido un avance homogéneo, muy a pesar de las posiciones contrastantes que han tenido sus dirigentes. De este modo, el Papa Juan Pablo I se expresó abiertamente en una posición neutral, si no es que protectora, en cuanto a las técnicas de inseminación artificial y fecundación *in vitro*, toda vez que en un discurso emitido en 1978, con motivo del nacimiento de la primera “bebe probeta”, el Santo Padre manifestó con referencia a los padres de la susodicha:

³⁰ Vid. Lema Añón, Carlos; *Ob. cit.* p. 220-221

“No tengo ningún derecho a condenar a los padres, les presenté mis felicitaciones; si ellos han actuado de buena fe y con intenciones puras, pueden incluso tener un gran mérito ante Dios, por haber pedido a los médicos su intervención”³¹.

Con todo, el documento que actualmente define la postura de la iglesia católica respecto de las investigaciones de manipulación genética en embriones humanos es la “*Instrucción sobre el respeto a la vida humana naciente y la dignidad de la procreación*” (*Donum Vitae*), dictado por la Congregación para la Doctrina de la Fe en febrero de 1987, con la aprobación de Su Santidad, el Papa Juan Pablo II.

Este documento se divide en una introducción, en la que se tratan diferentes aspectos de los avances de las ciencias biomédicas, así como las técnicas que utilizan; así como tres partes más, mismas que abordan sistemáticamente los temas de: el respeto al embrión humano, las intervenciones artificiales sobre la procreación humana y las relaciones entre la moral y la ley civil.

Dentro de esta Instrucción se hace un marcado énfasis en que desde el mismo momento de la concepción existe la vida humana, pero no solo eso, consideran que es a partir del mismo momento en que existe una “persona humana”. Así, se realiza una condena en lo particular a la FIV y en lo general, a todas las técnicas que importen un peligro en cuanto a la destrucción de embriones humanos, técnicas tales como la manipulación genética en línea germinal.

Por lo que respecta a la clonación, el Consejo Pontificio para la Familia, presidido por el Cardenal Alfonso López Trujillo, ha emitido un interesante documento titulado “Clonación: pérdida de la paternidad y negación de la familia”, en el que se clarifica la posición que asume la iglesia católica respecto de esta técnica en particular.

³¹ *Vid. Ob cit.* p. 223.

ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA

Este documento rechaza de manera total los intentos de clonación humana, ya sea con efectos reproductivos o terapéuticos, en tanto que importan la destrucción intencionada de embriones humanos, además de afectar directamente los derechos a la identidad genética de los pequeños clonados y los derechos al interior de la familia, derechos tales como el desarrollo equilibrado de la misma en función de la igualdad de sus integrantes.

Así, la posición de esta institución religiosa es inequívoca, rechazando todo tipo de técnicas que afecten la vida y la dignidad del ser humano, entre ellas la clonación y la manipulación genética en línea germinal.

2.5.2 La secta de Los Raelianos.

El Movimiento Raeliano, creado en 1973 por Claude Vorilhon, alias "Rael", es una secta religiosa que sostiene la idea de un origen creacionista de la vida en la tierra. Esta organización considera que un grupo de extraterrestres (los Elohim) fueron quienes trajeron la vida al planeta y que el hombre no es más que una creación científico-genética de estos seres.

En este sentido, la citada organización afirma que "el hecho de que el hombre ya posee la capacidad técnica de crear nuevas especies a través de los OGM's, no es mas que la confirmación de su creencia"³².

Sostienen, a su vez, que el siguiente paso obvio y natural en la evolución humana es la manipulación directa del genoma humano, de este modo defienden la clonación de seres humanos por considerar que abrirá la puerta a la inmortalidad.

Dentro de su organización, con el propósito de convencer a la población en general de los supuestos beneficios que traería la aceptación de este origen creacionista y todas sus implicaciones, han financiado el establecimiento de laboratorios fácilmente transportables, mismos que tiene la capacidad de

³² Vid. <http://www.rael.org/spanish/index.html>

realizar procedimientos de recombinación genética y en los que afirman ya haber realizado varios procedimientos de clonación en seres humanos.

Asimismo, han aportado los recursos para formar la empresa denominada *Clonaid*, dedicada a proyectos de clonación de seres humanos, misma que incluso tiene a la venta óvulos humanos para efectos reproductivos³³ y financian una extensa y peculiar campaña de “proyectos” de clonación, como el denominado “Proyecto Segunda Venida”, con el que intentarían conseguir material genético de Cristo, extrayéndolo de las Sagradas Reliquias diseminadas por el mundo, esto con el fin de clonar al Nazareno³⁴.

El movimiento Raeliano ha estado ya varias veces en el centro de la polémica, al afirmar anteriormente que había clonado seres humanos, esto sin demostrarlo mediante las pruebas de control requeridas; incluso, en enero de 2003, un Juez Estadounidense cito al líder del citado movimiento y a Brigitte Boisselier, Jefa del laboratorio de *Clonaid*, con el fin de tratar de realizar un examen genético a Eva, la supuesta primer bebé nacida de un procedimiento de clonación.³⁵

De todo lo anterior se desprende que esta organización no solo esta absolutamente a favor de la manipulación genética en seres humanos y de prácticas como la clonación, sino que las ha promovido activamente en la comunidad científica, financiando incluso su realización con fondos privados.

2.5.3 Los comités Pro-vida.

En México, el movimiento de los comités Pro-vida cristaliza en 1978 en una asociación civil denominada Comité Nacional Pro-vida A.C.³⁶ organismo encargado principalmente de la “promoción de una cultura de la vida” y el

³³ Vid. <http://www.clonaid.com>

³⁴ Vid. <http://www.clonejesus.com>

³⁵ Vid. AFP y Reuters: “Sin pruebas, Raelianos dicen que nació la segunda bebé clonada”: En La jornada, Sociedad y Justicia, México Distrito Federal, 05 de enero de 2003; AFP: “Citan autoridades a los padres de niña “clonada” en Florida”: En La jornada, Sociedad y Justicia, México Distrito Federal, 04 de enero de 2003.

³⁶ Dirección electrónica en: <http://www.prodigyweb.net.mx/cprovida/>

respeto a la dignidad del ser humano desde el momento de la concepción y hasta la muerte natural.

Esta organización surge como respuesta social de grupos políticos de derecha a una iniciativa de ley enviada al Congreso de la Unión por el entonces “Partido Comunista” en la que se pretendía establecer una regulación permisiva del aborto, como una garantía del derecho a la planificación familiar.

En la actualidad esta organización, vinculada políticamente con grupos de extrema derecha, tiene una amplia representación en la sociedad civil, especialmente al seno de comunidades religiosas como la iglesia católica.

En cuanto a su postura en torno a la manipulación genética debemos decir que si bien no se han expresado abiertamente sobre el tema, sostienen y defienden invariablemente los derechos de los embriones y fetos como seres humanos no solo potenciales, sino jurídicamente tutelados.

Afirman, paradigmáticamente, que en el caso de un embarazo el médico responsable mantiene un doble papel, en tanto que además de atender como paciente a la madre, tiene la obligación de vislumbrar de igual manera al feto, concediéndole todas las consideraciones y derechos que intrínsecamente tienen como personas humanas.

De este modo, se oponen tajantemente a las investigaciones con embriones humanos, pues consideran que “al emplear estos embriones para la investigación se está destruyendo vida humana, ya que creen que el embrión debe ser protegido como una persona humana desde que es fertilizado”³⁷.

En cuanto a la terapia génica, esta organización no ha puesto objeciones a su realización, en tanto que se utilice únicamente en beneficio de los pacientes y solo si no intervienen en las investigaciones o experimentaciones protocolos realizados con células embrionarias.

³⁷ Yehya Naief: “El retorcido debate de las células pluripotenciales”: en La Jornada Semanal, suplemento del diario La Jornada; México, 29 de julio del 2001.

2.5.4 Fundación Interamericana Ciencia y Vida.

La Fundación Interamericana Ciencia y Vida (FICV) es una organización sin fines de lucro, fundada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, en 1998 y tiene como principales objetivos el fomentar los intercambios académicos y la colaboración inter universitaria; impulsar proyectos de investigación y promover la publicación de textos académicos³⁸.

La FICV no tiene ninguna vinculación estatutaria con gobiernos, iglesias, asociaciones religiosas o partidos políticos, a pesar de contar con delegaciones en cuando menos tres países, a saber: Colombia, España y México.

De entre los miembros fundacionales, 34 en total, destaca la participación de algunos de origen mexicano, entre ellos: Rosario Athie y Roberto Rojas, ambos de la Universidad Panamericana de Guadalajara; José María Cantú y Teresa Rentería de la Universidad de Guadalajara (UDG); Luz María Cruz, Rodrigo Guerra, Ana Teresa López y Arturo Picos de la Universidad Panamericana México Distrito Federal; y la Profesora Cecilia Gil, de la Universidad Bonaterra, en Aguascalientes.

Además de los personajes antes mencionados, la FICV cuenta con miembros de número en reconocidas universidades en el ámbito iberoamericano, entre ellas: la Universidad Católica de Argentina, la Universidad de Valencia, Universidad de Cartagena de Indias, Universidad de Murcia, Universidad de Navarra, la Pontificia Universidad Católica de Chile, Universidad de Alicante, Universidad Autónoma de Madrid y la Universidad de la Coruña, entre otras.

Cabe hacer mención de que ni entre los objetivos, ni dentro de los campos de estudio de esta institución, se encuentran específicamente los relacionados con la bioética, pero encontramos a sobremanera interesantes las disertaciones morales que realizan en torno a los avances científicos generales, la justificación moral de la ciencias y el respeto a la dignidad humanas, cuestiones que se encuentran íntimamente relacionados con nuestro campo de estudio.

³⁸ *Vid.* <http://www.ufia.org/ficv/>

La FICV ha promovido, por medio de congresos que realiza de manera anual desde 1994 y de la Universidad Libre Internacional de las Américas (ULIA) desde 2002, el desarrollo de una cultura integral y finalista de la vida humana, exponiendo que las personas no pueden ser tratadas como medio para el desarrollo de la ciencia.

La postura que desarrollan es el repudio generalizado a las prácticas de investigación y experimentación que relativicen de cualquier manera el valor y la dignidad de la vida humana. Por otro lado, se oponen tajantemente a los conceptos de mercantilización de la naturaleza³⁹.

En este sentido, esta organización propugna activamente por la promulgación de derechos universales de protección a los miembros más débiles de la sociedad, tal es el caso de los embriones y los enfermos terminales.

De una meticulosa revisión de los documentos emitidos y signados por esta organización⁴⁰ se desprende que la posición que asume se dirige directamente a la promoción de una legislación bioética en la que primen postulados de carácter general y los principios bioéticos básicos enunciados anteriormente, tales como el consentimiento informado, el principio de justicia, etc., en tanto que las investigaciones y experimentaciones sean realizadas en beneficio del colectivo social y no solo de los agentes económicamente desarrollados de la misma.

2.6 El caso particular del Islam.

Hemos decidido el tratar de manera particular la posición de la cultura islámica en torno a la manipulación genética en seres humanos, primordialmente observando el hecho de que dentro de la tradición islámica, la religión y el derecho aun se encuentran unificados en gran medida, por ello es difícil el separar las concepciones morales de los mandamientos jurídicos.

³⁹ Vid. Fundación Interamericana Ciencia y Vida, Declaración de Guadalajara, Jalisco, México 1998.

⁴⁰ Declaración de Cartagena de Indias, 1999; Declaración de México, 2000.

Por ello, en este apartado vamos a tratar de desarrollar brevemente la posición particular que pueden asumir las naciones islámicas, o que cuentan con un sistema jurídico basado en las normas del Corán.

El Corán, libro sagrado de los musulmanes, es definitivamente una obra *sui generis* en cuanto a la forma en que distribuye sus contenidos. Primeramente debemos decir que se compone de 114 *azoras* o capítulos, cada una de las cuales lleva un título tomado del mismo texto; su dimensión es muy variada, pues hay *azoras* de unas cuantas líneas y otras que llegan a 286 *aleyas* o versículos.

Como regla general se puede decir, que las *azoras* más antiguas son las más cortas, pero en el libro se clasificaron de acuerdo a su longitud y así las más largas aparecen al principio. Debemos mencionar que aparentemente no cuenta con una estructura lógica, cuando menos no dentro de una concepción occidental, pues no se encuentra dividido por temas o tópicos comunes, así, en sus 114 *azoras* entremezclan de manera desordenada los mandatos, leyes, oraciones, historias, etc., haciendo realmente difícil su comprensión a una persona no versada en la religión musulmana.

Según la tradición islámica, el *qum'ran* o Corán, fue escrito originalmente en los cielos y le fue dictado al profeta Mahoma (en el siglo VII de nuestra era) por el arcángel Gabriel, la mayor parte de estas revelaciones le fueron hechas durante sueños, o en momentos de iluminación interior. Mahoma a su vez las repetía y eran memorizadas por sus oyentes o anotadas por los escribanos en trozos de pergamino o de cuero, tabletas de piedra, hojas de palma, omóplatos o costillas de camello, en suma, en cualquier superficie sobre la que se pudiera escribir.

Es importante resaltar que dentro de la tradición musulmana se reconocen específicamente como válidas las tradiciones judeocristianas, aceptando como sagrados sus respectivos libros, así, la *Tora* judía, los Salmos de David y los Evangelios de Cristo son reconocidos y aceptados, inclusive se

reconocen a los mismos personajes históricos como Adán, Noé, Abraham, Moisés y Jesús.

Dentro de la religión musulmana, el Corán (que se dice inspirado por Dios) es la Palabra infalible de Alá, fundamento de la justicia. Así, a la vez de que es un tratado de teología, es un manual de conducta que se complementa con las palabras (*ahadis*) y los hechos (*sunna*) de Mahoma, que forman el gran cuerpo de tradiciones (el *Hadith*), que rigen la comunidad islámica en todo lo referente a la fe, la doctrina, la purificación, las oraciones, las limosnas, los alimentos permitidos, los castigos y los actos de litigio.

El *Hadith* era transmitido oralmente, pero muy pronto se vio que le iban aumentando cosas. A fin de separar lo verdadero de lo falso, lo antiguo de lo nuevo, surgió una nueva clase de estudiosos que investigaron la buena fe de los fundadores de la tradición, luego clasificaron el material en tres grupos: auténtico, probable y dudoso.

El Corán y la Tradición son las fuentes infalibles del derecho islámico⁴¹: el *Shari'a*. Sobre esta base, los *ulemas* (estudiosos del derecho y teología, análogos a los escribas judíos) aplicando el principio del *ijma* (consenso), erigieron el vasto edificio de la legislación social y política. Muy pronto se abolió el derecho de interpretación individual (*ijtihad*) y no se permitió ninguna adición al grupo de los *mujtahid* (intérpretes autorizados).

Se distinguen cuatro grandes escuelas de derecho, a saber: los *hanifitas*, fundada por Abu Hanifa; los *malakitas*, cuyo fundador fue Malik ibn Anas; los *shufiis*, que reciben el nombre Sahf'i; y los *hanbalitas*, fundados por Ahmad ibn Hanbal. El derecho islámico estuvo vigente en los tribunales religiosos y en gran medida, también en los tribunales civiles, hasta la creación de los códigos modernos (que se basan, en gran parte en él), salvo en Turquía, donde la Iglesia y el Estado quedaron separados. Por último, debemos destacar

⁴¹ Vid. Mandirola Brioux, Pablo; "Introducción al Derecho Islámico"; Madrid, España. Ediciones Jurídicas y Sociales, 1998; P. 1 y siguientes.

que en todos los países mahometanos se reconoce la competencia del poder secular, para todo problema legal.

Partiendo de estos conceptos básicos de la tradición islámica, trataremos de realizar una posible interpretación de las normas islámicas generales pues, como mencionamos anteriormente, la moral y el derecho son fundamentalmente una misma especie en los países islámicos.

2.6.1 El Islam y la clonación.

En términos generales, la clonación es rechazada en el derecho islámico, partiendo de la obligación general de conservar la genealogía de los individuos; así, el Corán dice: “Llamad a vuestros hijos adoptivos por el nombre de sus padres, que esto será mas equitativo ante Alá” (33:5)⁴².

Además, en el Corán, la única forma de reproducción aceptada es aquella en la que intervienen tanto el varón como la mujer, así se deduce de el siguiente precepto: “Ha creado la pareja, macho y hembra, de una gota de esperma cuando es extendida” (53:46, 47)⁴³.

De lo anterior se infiere que la clonación esta expresamente prohibida por la Ley Coránica, pero no solo ello, sino que cualquier otra forma de reproducción asexual como la partenogénesis también esta prohibida.

2.6.2 La manipulación genética en seres humanos y el Islam.

Por lo que respecta a la manipulación genética en seres humano. la manipulación en línea troncal o terapia génica es aceptada sin cuestionamientos, en tanto que se trata de un tratamiento médico para curar una enfermedad.

Ahora bien, como principio del Derecho Islámico debemos citar el hecho de que al embrión o feto no se le reconoce dignidad alguna sino hasta el día 42 después de haberse concebido, que es el momento en el que, según nos

⁴² Mahoma: “El Corán”; España, Edivisión - Alba, 2002: P. 306.

⁴³ *Ob. Cit.*; P. 394

dice Muslim (un relator de las palabras del profeta Mahoma), el cuerpo es insuflado por el alma. Así, la manipulación genética en línea germinal estaría tícitamente permitida, en tanto que fuera realizada antes de este término y bajo el requisito de que el embrión fuera implantado en el útero de su madre, es decir, de la mujer de quien procede el óvulo.

Capítulo III.

El Derecho frente a la manipulación genética en seres humanos.

Como hemos visto en los capítulos precedentes, es extremadamente importante el contar con una regulación jurídica en materia de manipulación genética en los seres vivos y en especial, en cuanto a la manipulación genética en seres humanos; esto debido a las importantes repercusiones que trae aparejada la manipulación artificial de la esencia misma de la vida, tanto para nuestra especie, cuanto más para la biosfera misma del planeta.

Consideramos que esta importancia ya no solo se funda en consideraciones morales, o de grupos políticos de presión; antes bien, se radica fundamentalmente en la necesidad de permanencia y equilibrio de los ecosistemas a nivel global, que si en este momento ya de por si presentan un desbalance propiciado por el hombre, con la introducción indiscriminada de mutaciones genéticas artificiales pueden sobrevenir directamente a su desaparición.

Derivado de lo anterior, desde hace un par de décadas se ha venido gestando un importante movimiento a nivel mundial; en principio, para advertir al público en general acerca de los peligros que conllevan este tipo de prácticas y promoviendo la autorregulación de los profesionales de la salud como medio de control temporal encaminado a la aplicación de principios básicos de deontología médica en la prácticas que involucran pacientes o sujetos experimentales humanos.

Este primer movimiento regulador de la práctica de las ciencias de la salud humana lo vemos cristalizado primeramente en la creación de los “comités de ética”, como instancias reguladoras y supervisoras de los profesionales de la salud. Al tiempo, otra de las manifestaciones más visibles se ha presentado en el inicio de los debates encaminados a dirimir las cuestiones relativas a la “moralidad” y la “licitud” de prácticas ciertamente controvertibles, tales como la

inseminación artificial. la fecundación *in vitro*, los procedimientos de clonación (tanto reproductiva, como no reproductiva) y la manipulación genética humanas.

Ciertamente, como se vio desde un primer momento, el fundamento de estos debates no se centró en la novedad de este tipo de prácticas, pues, como comentábamos en capítulos anteriores, estas ya se venían realizando con anterioridad en animales, sino más bien en la aplicación de estas técnicas en los seres humanos y en las repercusiones morales, éticas, religiosas además de jurídicas que definitivamente acarrearían.

Así, una segunda línea evolutiva dentro de este movimiento consistió en el impulso a la creación de normas jurídicas de carácter nacional o locales, encaminadas todas ellas al control tanto administrativo como penal de este tipo de prácticas; eso sin menospreciar la regulación civil que definitivamente tenía que ser modernizada y puesta a punto para acoger exitosamente ciertas “nuevas” problemáticas que la masificación de algunas prácticas acarrearían. Conflictos como la determinación de la paternidad legal en los casos de la reproducción asistida, etc.

Este segundo movimiento jurificador de la bioética también trajo consigo la idea de la integración de instrumentos de carácter internacional encaminados a tratar de definir los principios mínimos que deberían de contener las legislaciones nacionales al respecto.

Es, como dice Miguel González Andía, dentro de la dinámica jurídica, que el derecho “va mutando conforme las distintas circunstancias culturales, históricas, geográficas, provocando con su influjo la dinamización de las sociedades”¹; es dentro de esta dinámica jurídica el que se hace indispensable la regulación jurídica de las prácticas encaminadas a la intervención humana directa en el material genético de la especie.

¹ González Andía, Miguel; “La intervención del Derecho en la actividad científica y tecnológica”. En La Ley. Año LXIV, No. 264; Buenos Aires, Argentina; 21 de Diciembre, 2000; p.3.

Un tercer escalón evolutivo dentro de esta tendencia de regulación jurídica sobre las prácticas de manipulación genética en seres humanos lo viene a conformar la regulación supranacional, es decir, las normas jurídicas de carácter internacional que se van implementando en diferentes lugares; tal es el caso de las recomendaciones del Consejo de Europa, mismas que se encaminan directamente a la creación de normas generales para todos los miembros integrantes de la Unión Europea que regulen dichos aspectos. Estas recomendaciones propugnan a la creación de normas de carácter general aplicables para todos los países miembro de dicha comunidad.

Definitivamente este tercer escalón se hace indispensable en una materia tan delicada como esta, pues, como cabe imaginar, los intereses trastocados con este tipo de regulaciones jurídicas no solo se centran en pequeños sectores de la sociedad, como podría ser la comunidad científica, sino que afecta directamente a un núcleo políticamente sobresaliente y con un inmenso poder económico, grupo que sin dificultad alguna es capaz de sobrepasar las fronteras de un Estado nacional en busca de países con una legislación más “amigable” para con ellos: nos referimos a una suerte de “paraísos genéticos”.

Para ejemplificar el tamaño y la tendencia económica de este grupo podemos citar un informe de la “Organización Mundial de la Salud”, mismo que revela que el 95% del dinero gastado en investigación biomédica a nivel mundial se destina a enfermedades que se presentan, casi con exclusividad, en los países desarrollados, y que solo representan el 7% de la carga total de morbilidad y muerte en el mundo².

Por último, podemos decir, que paulatinamente se ha venido definiendo la creación de una nueva disciplina jurídica, encaminada al estudio de dichas prácticas y su influencia sobre el ser humano, así como su regulación y la conceptualización de los valores y bienes jurídicos a tutelar por la norma

² Lema Añón, Carlos; “Reproducción, poder y derecho”; Madrid, España, Trotta, 1999; p. 24.

jurídica, o, mejor dicho, por las normas biojurídicas. Esta novísima disciplina científico jurídica es el Derecho Genómico.

3.1 Derecho Genómico:

En los últimos dos decenios ha surgido una interesante polémica acerca de la existencia del derecho genómico como una rama jurídica independiente, así, encontramos posturas en varios sentidos, tanto los que defienden su existencia como grupo normativo con características propias e individualizables, pasando por los que consideran esta disciplina como un mero saber auxiliar dentro del conocimiento jurídico, al otro extremo se encuentran los detractores, mismos que manifiestan que este conjunto de conocimientos no puede acceder a la categoría de rama del conocimiento jurídico, partiendo de la base de la carencia de un cuerpo legislativo autónomo que permita definir con certeza el cual es el objeto de estudios de la misma.

Así, hay algunos autores, como Ana María Marcos del Cano, que sostienen la tesis de la existencia de la biojurídica como un "... saber que se ocupa de analizar la incidencia de los fenómenos bioéticos en la ciencia del derecho..."³.

De este concepto se puede deducir que la citada autora no considera a la "biojurídica" como una rama independiente de la ciencia jurídica, sino más bien como una especie de disciplina auxiliar de la misma, toda vez que para ella la biojurídica solo estudia la "incidencia" de los fenómenos relacionados con el avance de las nuevas ciencias genéticas dentro del campo jurídico, es decir, solo se relaciona de manera indirecta con el mundo normativo del derecho.

Ahora bien, para Yarazetd G. Mendoza Camargo, el Derecho Genético es "... la rama del Derecho que regula el desarrollo de la ciencia genética y su influencia sobre el ser humano. Es decir (sic.), se encarga de estudiar y normar

³ Marcos del Cano, Ana María; "La biojurídica en España": En *Rivista Internazionale di filosofia del diritto*, IV Serie, No. LXXI, Roma, Italia. Enero/Marzo. 1994, P. 132.

todas aquellas actividades técnicas o científicas relacionadas con la composición genética del hombre”⁴.

Para la citada autora, el Derecho Genético se constituye invariablemente como “rama del Derecho”, situación que nosotros aplaudimos, cuyo objeto sería la regulación de las actividades de carácter técnico o científico que tuvieran relación alguna con el material genético humano.

Por nuestra parte, discordamos del concepto que nos brinda esta autora, pues al dejar establecido de un modo tan abierto el objeto jurídico de regulación normativa de esta rama de la ciencia del Derecho, da lugar a múltiples confusiones, tal es el caso de alguna pretendida regulación a la aplicación de técnicas empleadas por la arqueobiología, que si bien es cierto, realiza estudios aplicados en donde intervienen en gran medida los de biología molecular y con ello, las técnicas de replicación e identificación genética, es más cierto el que esta aplicación práctica de las técnicas de manipulación genética no inciden de manera directa y contundente sobre algún bien jurídico tutelado por la norma.

He aquí pues un nuevo problema. la determinación de si el Derecho Genómico se debe de estudiar y comprender realmente como una nueva disciplina científico-jurídica independiente, o si por el contrario, debe entenderse más como una simple disciplina auxiliar del conocimiento jurídico.

Para nosotros, el Derecho Genómico viene a constituirse como una nueva disciplina jurídica, esto en virtud de poseer, a pesar de su reciente nacimiento, los elementos estructurales mínimos para considerársele como tal; se da el caso de que posee un objeto de estudio científico bien delimitado, que a la sazón, viene a constituirse en el estudio de las conductas y prácticas de carácter técnicas y científicas en las que se manipula el material hereditario de la especie humana, así como las posibles aplicaciones que pudiesen tener; comprendiéndolas desde el punto de vista normativo que tutela los bienes

⁴ Mendoza Camargo, Yarazet G.; “La manipulación genética y su protección patentaria”: Tesis de Licenciatura; Licenciado en Derecho. Facultad de Derecho, UNAM; México, Editorial del autor. 2002; p. 122.

jurídicos que pudieran comprometer con su desarrollo; es decir, es la rama del Derecho que estudia y regula las prácticas de manipulación genética en seres humanos, en cuanto estas puedan acarrear repercusiones negativas en la esfera social humana.

A título personal consideramos que la manipulación de material genético de otras especies no debe quedar comprendida dentro de esta rama del conocimiento científico-jurídico, toda vez que ya se encuentra tutelado por otras ramas del Derecho como son el Derecho Ambiental y el Derecho Ecológico.

Además de un objeto de estudio bien definido, encontramos que el Derecho Genómico posee indudablemente una autonomía doctrinal, entendiéndola como los estudios dogmático jurídicos que los profesionales del derecho realizan sobre el particular; prueba de ello la encontramos en la bibliografía de este mismo trabajo de investigación, en la que se incluyen diversos estudios doctrinarios sobre los temas de estudio del Derecho Genómico.

Por lo que a la autonomía legislativa se refiere, nos encontramos con que si bien es cierto, en nuestro país aun no encontramos una codificación unitaria en lo que al Derecho Genómico concierne, la tendencia mundial más generalizada es hacia la producción de legislación sectorial sobre el tema, y no dudamos el que en un futuro no muy lejano se llegue a concretar la misma. Por otra parte, encontramos ya en los sistemas jurídicos de otros Estados nacionales algunas legislaciones especializadas en el tema; tal es el caso de las leyes de protección al embrión, publicadas en países como Alemania, o la ley española de Donación y Utilización de Embriones, Tejidos y Fetos; mismas que brindan una protección especial para el caso de la manipulación genética en línea germinal en seres humanos.

Ahora bien, la autonomía judicial que pudiera tener el Derecho Genómico es un tema un tanto cuanto más delicado; baste decir en el presente trabajo que si bien es cierto, pudieran considerarse a los Comités Bioéticos de Investigación Clínica como órganos dotados de jurisdicción para imponer

sanciones en lo que a la investigación y aplicación específica de técnicas de manipulación genética en embriones humanos se refiere, es aún la autoridad administrativa en materia de salud la encargada de imponer mayormente las sanciones respectivas, a sobremanera en lo que concierne al sector privado de la investigación.

3.1.1 Denominación

Varias han sido las denominaciones propuestas para esta nueva rama del Derecho, muchas veces dependiendo de la práctica y formación profesional de quien las ofrece; tal es el caso de Ana María Marcos del Cano, quien postula la denominación de “biojurídica”⁵; término que consideramos un tanto impreciso, pues puede malentenderse (partiendo de la raíz griega que utiliza) como “derecho de la vida”; cuando si bien es cierto, esta nueva rama jurídica puede comprenderse como un Derecho de tercera generación, este no es todo el sistema de la especie.

Se entiende como “Derecho de tercera generación” por que ya no regula las relaciones entre los individuos (Derecho de primera generación), como el Derecho civil; ni las relaciones entre los individuos y la sociedad (Derecho de segunda generación); sino más bien regula las relaciones entre los individuos con su medio natural, estableciendo normas de conducta para el respeto y el mantenimiento de la biosfera y en general, asegurando la subsistencia de las especies del planeta.

En este entendido, encontramos que existen otras ramas jurídicas que también se comprenden como Derecho de tercera generación, como sería el Derecho Ecológico, mismo que también podría entenderse como “biojurídico”. Por tanto, reiteramos nuestra posición de rechazo a la utilización de este término tan genérico.

⁵ Marcos del Cano, Ana María; *ob cit.*: P. 132

Otro de los términos comúnmente propuestos para esta rama jurídica es el de “Derecho Genético”⁶, que al igual que el anterior, consideramos algo vago; en este caso por que la referencia implicaría algunas reminiscencias eugenésicas del pasado.

Para nosotros, el término adecuado es le de Derecho Genómico, toda vez que el mismo refiere adecuadamente las actividades a contenerse en el marco normativo que define a esta rama jurídica, además de evitar referencias innecesarias a concepciones pretéritas que equivocarían a los no legos en este campo del conocimiento, imponiendo por anticipado alguna reticencia a la aplicación de este tipo de normas.

3.1.2 Definición.

Como ya mencionamos anteriormente, consideramos que el Derecho Genómico es la rama del Derecho que se encarga del estudio y la regulación de las conductas y prácticas de carácter técnicas y científicas en las que se manipula el material hereditario de la especie humana, así como las posibles aplicaciones que pudiesen tener; en cuanto estas puedan acarrear repercusiones negativas en la esfera social humana.

3.1.3 Relación con otras ramas del derecho

El derecho genómico, como parte integrante de un sistema normativo que rige en un determinado territorio, tiene una estrecha relación con las otras normas del sistema, tanto por la tutela que puedan brindar estas normas hacia valores jurídicos pertenecientes a otras ramas del derecho, como por las relaciones de coordinación que deben de existir entre las mismas; he aquí algunos ejemplos de ellas:

⁶ Vid. Alberruche Díaz-Flores, Mercedes: “La clonación y selección de sexo: ¿Derecho Genético?”, Madrid, España, Dykinson, 1998: p. 1 y sig.

a) Derecho Constitucional; La relación con el derecho constitucional deviene de la naturaleza tan especial de la protección que brinda nuestra Carta Magna para con los derechos subjetivos, tal es la protección que brinda, por ejemplo, a la salud, contenida en el artículo 4° del citado ordenamiento; en el se establece, en su párrafo tercero, que “Toda persona tiene derecho a la protección de la salud”. Y quien podría oponer alguna excepción a este derecho tratándose del caso de enfermedades que son genéticamente transmisibles, o en las que se hayan desarrollado terapias génicas somáticas adecuadas a paliar un padecimiento específico.

También es el caso de la libertad de investigación, contenida en el artículo tercero de la Constitución General de la República y consagrada en favor de las Universidades con autonomía.

Pero más allá de ellas, el derecho fundamental a la no discriminación y a la protección jurídica de la ley, que como individuo, merece toda persona, por el simple hecho de serlo, e independientemente de su sexo, raza, religión, origen étnico. condición social, y, nosotros agregaríamos, “composición genética”.

b) Derecho Civil; La relación que se establece con el derecho civil deriva de la protección que este pueda brindar en el ámbito patrimonial al material genético de las personas, sujetándose siempre a las condiciones jurídicas que sean establecidas para las transacciones comerciales que puedan originarse.

También se relaciona estrechamente en la rama familiar, a sobremanera en los litigios producidos por controversias de paternidad, ya sea por su reconocimiento, o bien, por su desconocimiento. Esta relación nace en el derecho a la “intimidad genética”, que en algún momento puede verse vulnerado o restringido legalmente, siempre a favor de los propios menores y de los integrantes del núcleo familiar.

c) Derecho Administrativo; Definitivamente en este momento es la rama del derecho con la que presenta una más estrecha relación, esto en función de que el legislador mexicano ha decidido establecer dentro de las normas de carácter administrativo (específicamente, la Ley General de Salud y sus diversos reglamentos) las de protección y tutela a los seres humanos en materia de investigación para la salud, sustrayéndolas de las normas generales de carácter penal.

Además de lo anterior, en nuestro País, como mencionamos anteriormente, la mayoría de la investigación en materia de genética se efectúa en instituciones públicas y mayormente por medio de convenios interinstitucionales entre varias dependencias, como la Secretaría de Salud, el CONACyT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), las dependencias de la UNAM y otras; convenios que caen dentro de la esfera administrativa de dichas instituciones.

d) Derecho Laboral; El derecho laboral se relaciona en función de que en las relaciones obrero-patronales es necesario la protección de los primeros de los abusos que con motivo de la discriminación genética pudieran presentarse.

e) Derecho Penal; Con el derecho penal se relaciona por que es este último, en la forma de tipos especiales, el que debe de tutelar primordialmente la constitución genética de la especie humana, así como el derecho a la intimidad genética y la libertad de disposición del propio cuerpo en materia de investigación genética aplicada en seres humanos.

3.2 Instrumentos Internacionales en torno a la manipulación genética en seres humanos.

En el seno de la comunidad internacional han sido muy diversos los instrumentos de carácter multilateral firmados en torno a la manipulación genética en seres humanos, pero concretamente en los que nuestro País haya formado parte son bastante escasos, quizá únicamente los que a continuación se desglosan.

En este sentido, para mayor referencia hemos decidido incluir como apéndice segundo al presente trabajo de investigación una transcripción completa de la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, firmado en el marco de la UNESCO en 1997.

3.2.1 Código de Nüremberg. 1946.

Este documento fue emitido como parte considerativa del juicio llevado a cabo en la ciudad de Nürember, Alemania, pasada la Segunda Guerra Mundial y habiéndose juzgado criminalmente los “experimentos médicos criminales” practicados por o con anuencia del régimen político del Tercer Reich. Estos experimentos realizados sobre las personas de ciudadanos no alemanes, tanto prisioneros de guerra como civiles, incluidos judíos y personas “asóciales” no fueron acciones aisladas o casuales de médicos o científicos que trabajaran en solitario o por su propia responsabilidad, sino que fueron el resultado de una normativa y planeamiento coordinados al más alto nivel del gobierno, del ejército y del partido nazi, practicado como parte del esfuerzo de guerra total.

En tal consideración, fue necesario el “revalorar” las condiciones y la metodología empleada hasta ese entonces en materia de experimentación con seres humanos, haciendo patente la necesidad de seguir ciertos lineamientos y exigir ciertos requisitos al experimentador dentro del marco de su actuación como tal.

Así, en este documento, creado a modo de codificación de normas éticas mínimas para la actuación de los profesionales de la salud que utilicen seres humanos como sujetos experimentales, se enuncian 10 normas consideradas como el “*minimum*” a solicitarse en la experimentación con seres humanos; mismas que a la fecha se toman aún como base y fundamento de todas las investigaciones en materia de manipulación genética en seres humanos

La primera norma se refiere al consentimiento del sujeto experimental, manifestándolo como “absolutamente esencial” para el desarrollo del experimento, pero va más allá, argumentando que este consentimiento debe ser libre de toda coacción y que el sujeto debe de ser informado “plenamente” de todos los pormenores del experimento, así como de los posibles riesgos que pueda ofrecer para su salud y el desarrollo de su personalidad.

Otro de los requisitos que se imponen en la experimentación con seres humanos es la “necesidad” del experimento, así como de que el experimento en sí mismo reporte beneficios sociales que no puedan ser obtenidos por ningún otro medio. También se requiere como forzosa la experimentación previa sobre sujetos animales.

En este documento se insiste en la necesidad de evitar “sufrimientos innecesarios” al sujeto, obligando al experimentador a tomar todas las medidas necesarias para prevenir cualquier daño, tanto físico como emocional, al sujeto; desacreditando incluso a aquellas investigaciones que puedan ser consideradas como “caprichosas” por el escaso beneficio que reporten al avance de la ciencia.

Sin embargo, es interesante la posición que se asume en este documento en relación con el precepto de “libre disposición del propio cuerpo”, pues autoriza, en el numeral quinto, la realización de experimentos en los que incluso pueda producirse la muerte o la incapacidad grave del sujeto, siempre y cuando el mismo investigador sea el sujeto experimental, con la única limitación de que el riesgo que pudiera correrse no debe de exceder de la importancia humanitaria del problema del cual se plantee su resolución.

Otra restricción que plantea este documento consiste en la obligación de proveer y prever lo necesario para solventar las eventualidades que pudieran ocurrir, incluso en los casos más remotos, que pudieran producir lesiones físicas o incluso la muerte del sujeto experimental. Requiriendo, además, que todas las personas que participen del experimento se encuentren cualificadas científicamente para la realización del mismo, exigiendo el “grado más alto de competencia y solicitud” a quienes dirigen el mismo.

El último de los requisitos que establece este documento nos dice que durante el curso del experimento, el científico responsable debe estar dispuesto a ponerle fin, en cualquier momento, si tiene razones para creer, en el ejercicio de su buena fe, de su habilidad comprobada y de su juicio clínico, que la continuación del experimento puede probablemente dar por resultado la lesión, la incapacidad o la muerte del sujeto experimental.

3.2.2 Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos 1997.

Este documento fue redactado y firmado por los participantes en el seno de la UNESCO y ratificado por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1997, en él se contienen normas de carácter general en relación con el genoma humano, considerándolo, en sentido simbólico, como “patrimonio de la humanidad”.

El documento en cuestión consta de 25 artículos, en los que se tratan temas como: la dignidad humana y el genoma humano; las investigaciones sobre el genoma humano; las condiciones generales para el ejercicio de la actividad científica; la solidaridad y la cooperación internacional entre otros.

Este documento reconoce en su artículo primero que “El genoma humano es la base de la unidad fundamental de todos los miembros de la familia”; asimismo, se descarta cualquier tipo de discriminación basada en las características genéticas del individuo, señalando que la dignidad humana no se

reduce a las características genéticas, imponiendo el respeto al carácter único del individuo.

En el documento se reconoce también la naturaleza cambiante del material genético de la especie y señala que éste no puede dar lugar a lucro en su “condición natural”; abriendo así la puerta a su explotación comercial, en tanto se haya modificado o manipulado artificialmente.

En el apartado B de esta declaración se demarcan los derechos de las personas interesadas (los individuos poseedores de un genoma determinado, investigadores y autoridades de los Estados), imponiendo obligaciones específicas en cuanto a la investigación y el tratamiento de los datos genéticos de los sujetos; la confidencialidad de los mismos y el tratamiento especial que debe de dárseles en el curso de cualquier investigación.

Se establece en el artículo octavo de la declaración en comento, el derecho a recibir una reparación económica derivada del daño que pudiera ocasionársele con motivo de una intervención directa a su genoma; esta figura puede ser interesante en relación con una posible acción judicial en contra de empresas cuyas fabricas produzcan como desechos ambientales algunas sustancias oncogénicas.

En la tercera sección de este documento se establecen restricciones específicas en cuanto a la investigación y manipulación del genoma humano; restricciones tales como el superior respeto a los derechos humanos, aún por encima de cualquier tipo de investigación científica o biomédica que se pretendiera realizar y el mismo respeto en lo que se refiere a las aplicaciones prácticas de dichas investigaciones.

Se restringen también de modo tajante las “prácticas contra la dignidad humana” comprendiéndose como tales, por ejemplo, la clonación humana con fines reproductivos.

Se delimita también el principio de “igualdad” de acceso a los avances de las ciencias de la salud humana, en particular de los producidos por el estudio

y manipulación del genoma humano. Además, se establece que las investigaciones realizadas sobre el genoma humano deben ser realizadas únicamente con la finalidad de aliviar el sufrimiento humano.

Es importante el señalamiento que se desprende del artículo decimotercero de este documento, toda vez que de él se desprende una advertencia a los científicos en cuanto a su actuación en las investigaciones en que intervenga una manipulación directa al genoma humano, apremiándolos para actuar con ética en los experimentos en los que se manipule el material hereditario humano; esta prevención se realiza en los siguientes términos:

“Artículo 13. Las consecuencias éticas y sociales de las investigaciones sobre el genoma humano imponen a los investigadores responsabilidades especiales de rigor, prudencia, probidad intelectual e integridad, tanto en la realización de sus investigaciones como en la presentación y utilización de los resultados de estas. Los responsables de la formulación de políticas científicas públicas y privadas tienen también responsabilidades especiales al respecto”.

También se establece en favor de los investigadores el principio básico de libertad de investigación, propiciando la creación, por parte de los Estados en lo particular, de Comités de Ética Independientes encaminados a supervisar el cumplimiento de los principios fundamentales de respeto a los derechos humanos y de la dignidad humana en las investigaciones biomédicas y en las aplicaciones de dichas investigaciones; comités que deberán de ser integrados de forma “pluridisciplinarios” y “pluralistas”.

Debemos comentar sobre este documento que si bien tiene un importantísimo valor como formador de criterio en cuanto a la manipulación genética en seres humanos y en la investigación que se realice sobre el genoma humano; carece de carácter vinculante jurídicamente para los Estados y en el

mejor de los casos, puede servir como base para la creación de normas jurídicas internas.

3.3 Derecho genómico en el mundo:

Como es bien sabido, para el jurista es extremadamente importante el revisar y comprender no solo la legislación que le es aplicable en la esfera jurídica territorial en la que desarrolla su labor práctica, sino el consultar esquemas normativos de otros Estados, esto con la finalidad primordial de ampliar su marco conceptual, profundizando en el conocimiento de un tópico jurídico específico.

De este modo, hemos creído conveniente revisar algunas legislaciones a nivel internacional que giran en torno al Derecho Genómico, esto con la finalidad de comprender mejor el sentir legislativo en otros países respecto al tema que en el presente trabajo de investigación se trata.

3.3.1 Suecia.

Suecia fue el primer País en el mundo en emitir una legislación más o menos completa en torno a prácticas como la inseminación artificial y la experimentación con embriones humanos, así, el 20 de diciembre de 1984 es votada la Ley 1140/1984, relativa a la Inseminación Artificial, misma que se publica en el Boletín Oficial del Estado Sueco el 22 del mismo mes y año⁷.

Esta ley únicamente consta de siete artículos y en la misma solo se establecen principios de carácter obligatorio relativos a la inseminación artificial y a la experimentación con embriones humanos, principios tales como la aplicación de técnicas de inseminación artificial solo dentro del marco de parejas heterosexuales estables, así, el artículo segundo de la citada ley habla de esta práctica aplicada solo a "mujer casada o que conviva con un hombre en una

⁷ Vid. Alberruche Díaz-Flores, Mercedes; "La clonación y selección de sexo: ¿Derecho Genético?"; Madrid, España, Dykinson, 1998; p. 93 y ss.

relación análoga al matrimonio”. De este modo se cierra la posibilidad al ejercicio del “derecho al hijo” como una facultad potestativa de carácter individual, concibiéndolo como parte integrante del derecho a la salud, más específicamente, como parte del derecho a la salud reproductiva dentro del marco de la familia.

Una consideración importante en esta ley es el carácter racial de la misma, al prohibir la mezcla de grupos étnicos por medio de las técnicas de reproducción asistida con donantes heterólogos.

La investigación con embriones humanos, incluida la manipulación genética, es aceptada bajo la regulación de normas éticas mínimas, entre las cuales destaca la revisión de las mismas por parte de un comité ético de investigación; y solo será aceptada hasta la edad de 16 días del embrión, retomando con ello el criterio del establecimiento de la “línea primitiva” como patrón para la consideración jurídica del inicio de la vida humana.

3.3.2 España

España es definitivamente uno de los países que cuentan con una legislación más amplia y rigurosa en torno a la manipulación genética en seres humanos, incluso, al igual que en nuestro país, ha procedido a realizar una regulación penal que tutela casos como el de la clonación.

En este sentido, ya desde 1988 se promulgaron en la península ibérica dos ordenamientos legales encaminados directamente a solventar cuestiones de tipo bioético; leyes que, aún en la actualidad, con ligeros cambios, rigen la materia en aquel país; nos referimos a la Ley No. 35 de 22 de noviembre de 1988 sobre Técnicas de Reproducción Asistida y a la Ley No. 42 de 28 de Diciembre del mismo años relativa a la Donación y Utilización de Embriones y Fetos Humanos o de sus Células, Tejidos u Organos.

En la Ley No. 35 sobre Técnicas de Reproducción Asistida se regulan, según su artículo 1º, la Inseminación Artificial (IA), la Transferencia de

Embriones (TE) y la Transferencia Intratubaria de Gametos (TIG), además de mencionarse que estas técnicas tendrán aplicación en la prevención de enfermedades de origen genético o hereditarias.

Es interesante destacar que en esta ley, así como la numero 42 de 28 de diciembre, se hace una clara distinción conceptual entre los términos de preembrión, embrión y feto; en efecto, tal y como nos lo señala el maestro Hernán Corral Talciani⁸ en la exposición de motivos de la citada ley se aclara que esta distinción se realiza de la siguiente manera; se considera preembrión a los óvulos fertilizados hasta aproximadamente el día catorce después de la fertilización, se considera embrión al estadio posterior al preembrión, cuya duración aproximada es de dos meses y medio, en la cual se desarrolla la organogénesis o formación de órganos; así, la consideración práctica para denominarlo feto es que el embrión ya posea “apariencia” humana, es decir, que se encuentre completamente formado.

El artículo segundo de esta ley establece que estas técnicas se aplicaran a mujeres “...mayores de edad y en buen estado de salud psicofísica”, previa solicitud y libre aceptación de las mismas, aceptación que requiere de previa información completa en todos los ámbitos de las técnicas a aplicar. De aquí se desprende que no existe restricción alguna en cuanto al estado civil de la mujer, ni tampoco a su preferencia sexual. Con esto, la legislación española de la materia deja abierta la posibilidad de utilizar este tipo de técnicas en mujeres solteras y/o sin pareja estable, además de parejas homosexuales femeninas.

Es destacable que el artículo tercero del citado ordenamiento realiza una prohibición expresa de la fecundación de óvulos humanos con cualquier fin distinto del de la procreación humana, pero en el artículo primero del mismo ordenamiento, en su numeral cuarto, autoriza expresamente a la experimentación

⁸ Vid. Corral Talciani, Hernán; “La nueva legislación española sobre técnicas de reproducción artificial y procedimientos afines”; En Revista de Derecho Privado, marzo 1992. Madrid, España: p 202-203.

con gametos y óvulos fecundados, sujetando tal experimentación a los términos que señalan los artículos 14, 15, 16 y 17 de la misma.

Así, de la lectura de los citados artículos podemos desprender que se maneja indistintamente la autorización para utilizar los preembriones humanos en investigaciones básicas tanto como en experimentales; requiriendo solo el cumplimiento de los siguientes requisitos: a) el consentimiento informado de las personas de quienes proceden los gametos y/o preembriones que se van a utilizar en el experimento; b) que no se desarrollen *in vitro* más de catorce días después de la fertilización; y c) que dichos experimentos sean realizados solo en laboratorios expresamente autorizados a tales efectos.

En este sentido, existe además otra restricción y es que los gametos utilizados en la experimentación no podrán ser utilizados posteriormente con fines reproductivos (artículo 14, numeral tercero de la misma ley), con lo cual se limita la experimentación de manipulación genética en línea germinal, o mejor dicho, se limita la aplicación de esta técnica en un producto que pueda ser después considerado viable para su implantación y desarrollo.

Se establecen además en esta ley las prevenciones específicas para determinar la filiación de los hijos nacidos por medio de técnicas de reproducción asistida, estas reglas son solamente complementarias a las establecidas en el Código Civil Español y se contienen en los artículos 7 al 10, particularmente se prohíben los contratos de maternidad subrogada en los siguientes términos.

“Art. 10.- Será nulo de pleno derecho el contrato por el que se convenga la gestación, con o sin precio, a cargo de una mujer que renuncia a la filiación materna a favor del contratante o de un tercero.

La filiación de los hijos nacidos por gestación de sustitución será determinada por el parto”.

Las infracciones a las normas contenidas en la ley en comento son de carácter administrativo, así como las sanciones aplicables a las mismas y para sancionar las conductas que contravengan a la misma, se remite a las sanciones contenidas en la Ley de Sanidad, que en sus artículos 32 al 37 determina las sanciones.

Por lo que corresponde a la Ley No. 42 relativa a la Donación y Utilización de Embriones y Fetos Humanos o de sus Células, Tejidos u Organos, consideramos que esta ley es más bien complementaria a la 30 de 1979, en la cual se regulan los aspectos relativos a los trasplantes de órganos y tejidos humanos, así como la donación de los mismos para fines de investigación; salvo que en esta ley no se contemplaba la posibilidad de la donación de materiales procedentes de embriones y fetos humanos.

En términos generales, la ley 42 de 28 de diciembre de 1988, es una regulación de carácter meramente administrativo, en ella se establecen los requisitos mínimos aplicables a la donación de órganos y tejidos de embriones y fetos humanos; así, en su artículo segundo establece:

"Art. 2º.- La donación y utilización de embriones o fetos humanos o de sus estructuras biológicas para las finalidades previstas en esta ley, podrá realizarse si se cumplen los siguientes requisitos:

- a) Que los donantes sean los progenitores.
- b) Que los donantes otorguen su consentimiento previo de forma libre, expresa y consciente, y por escrito. Si son menores no emancipados o están incapacitados, será necesario además el consentimiento de sus representantes legales.
- c) Que los donantes y, en su caso, sus representantes legales, sean previamente informados de las consecuencias y de los objetivos y fines a que puede servir la donación.
- d) Que la donación y utilización posterior nunca tengan carácter lucrativo o comercial.

e) Que los embriones o fetos objeto de la donación sean clínicamente no viables o estén muertos.

f) Si fallecieran los progenitores y no consta su oposición expresa en el caso de menores de edad, será precisa además la autorización de los padres o responsables de los fallecidos”.

Asimismo, en el artículo 4º del mismo ordenamiento se estipula claramente que en el caso de donación para efectos médicos, el receptor del trasplante de las células obtenidas del feto o embrión deberá prestar también su consentimiento libre e informado de la procedencia de los tejidos transplantados.

En esta ley en particular se dedica un capítulo específicamente a tratar el tema de la manipulación genética en embriones humanos, así, en el artículo 8 de la ley en comento se expresa claramente que los únicos fines con los que se podrá autorizar la investigación y manipulación genética en embriones humanos son los siguientes:

“Art. 8.-...

2.- La aplicación de la tecnología genética se podrá autorizar para la consecución de los fines y en los supuestos que a continuación se expresan:

- a) Con fines diagnósticos, que tendrán el carácter de diagnóstico prenatal, *in vitro* o *in vivo*, de enfermedades genéticas o hereditarias, para evitar su transmisión o para tratarlas o curarlas.
- b) Con fines industriales de carácter preventivo, diagnóstico o terapéutico, como es la fabricación, por clonación molecular o de genes, de sustancias o productos de uso sanitario o clínico en cantidades suficientes y sin riesgo biológico, cuando no sea conveniente por otros medios, como hormonas, proteínas de sangre, controladores de la respuesta inmunitaria, antivíricos, antibacterianos, anticancerígenos o vacunas sin riesgos inmunitarios o infecciosos.

- c) Con fines terapéuticos, principalmente para desarrollar el sexo en el caso de enfermedades ligadas a los cromosomas sexuales y especialmente al cromosoma X, evitando su transmisión, o para crear mosaicos genéticos beneficiosos por medio de la cirugía, al transplantar células, tejidos u órganos de los embriones o fetos a enfermos en los que están biológica y genéticamente alterados o faltan.
- d) Con fines de investigación y estudio de las secuencias del ADN del genoma humano, su localización, sus funciones y su patología; para el estudio del ADN recombinante en el interior de las células humanas o de organismos simples, con el propósito de perfeccionar los conocimientos de recombinación molecular, de expresión del mensaje genético, de desarrollo de las células y sus estructuras, así como dinamismo y organización, los procesos de envejecimiento celular, de los tejidos y de los órganos y los mecanismos generales de la producción de enfermedades, entre otros”.

Como podemos observar, esta es una ley sumamente permisiva en los que se refiere a la manipulación genética de los embriones y fetos humanos, que, si bien es cierto, gozan de una mayor protección que la concedida a los mal llamados “preembriones”, consideramos que no es suficiente.

Además de lo anterior, debemos mencionar que en 1995 se aprobaron reformas al Código Penal Español, dichas reformas se encaminaron específicamente a establecer como tipos penales los delitos de manipulación genética en seres humanos (contenido en el artículo 159), la producción por medio de técnicas de manipulación genética de armas de destrucción masiva (artículo 160), la fecundación de óvulos humanos con fines distintos a la reproducción humana (artículo 161) y la clonación (en el mismo artículo 161, inciso segundo), derogando las sanciones de carácter administrativo contenidas en las leyes anteriormente comentadas.

Estos tipos penales se encuentran contenidos en el Libro Segundo del citado código, referente a los delitos en particular; en el Título Quinto, denominado “De los delitos relativos a la manipulación genética”; así, los tipos penales concretos son los siguientes:

- “Art. 159.- 1. Serán castigados con la penas de prisión de dos a seis años e inhabilitación especial para empleo público, profesión u oficio de siete a diez años los que, con finalidad distinta a la eliminación o disminución de taras o enfermedades graves, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo.
2. Si la alteración del genotipo fuere realizada por imprudencia grave, la pena será de multa y de seis a quince meses de inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de uno a tres años”.

Con la simple lectura de este artículo queda de manifiesto la intención del legislador español de prohibir la manipulación genética en seres humanos, cuando menos, aquella que sea realizada con finalidades no terapéuticas, tal sería el caso de aquella manipulación realizada con finalidades eugenésicas.

Ahora bien, en este mismo sentido se pronuncia el artículo 161 del mismo ordenamiento jurídico al estipular claramente:

- “Art. 161.- 1. Serán castigados con pena de prisión de uno a cinco años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de seis a diez años quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto a la procreación humana.
2. Con la misma pena se castigaran la creación de seres humanos idénticos por clonación u otros procedimientos dirigidos a la selección de la raza”.

Se desprende del párrafo primero de este artículo que queda abierta la posibilidad de realizar “investigación pura” con embriones, con tal de que los óvulos humanos hubiesen sido fertilizados, en primer termino, con una finalidad procreacional; este sería el caso de los embriones sobrantes en una FIV. Además de lo anterior, sería necesario que no se alterase el genotipo, caso que podría ser por ejemplo el de la clonación de tejidos y de líneas de células madre.

En cuanto al inciso segundo de este artículo cabe también destacar la pobre redacción del mismo, toda vez que deja abierta la posibilidad de clonar seres humanos siempre y cuando la finalidad de dicha práctica sea distinta a la selección de la raza, tal sería el caso de la clonación para efectos de reposición de órganos de algún ser humano adulto, para la obtención directa de células indiferenciadas o para la obtención de tejidos compatibles con un receptor.

Además, debemos recordar que aun utilizando alguna técnica de clonación, los seres humanos resultantes no serían idénticos pues variaría considerablemente su composición genética en razón de los segmentos del ADN mitocondrial, mismos que no se encuentran dentro del núcleo de la célula.

3.3.3 Alemania.

A consideración nuestra, la legislación más avanzada en cuanto a la manipulación genética en seres humanos se refiere es la alemana, específicamente la Ley de Protección del Embrión, publicada el 13 de diciembre de 1990, o ley 745/90.

En esta ley se contemplan todos los aspectos referidos del embrión humano, desde la fecundación artificial, pasando por la fertilización in vitro y hasta la manipulación genética del embrión o el uso de células madre para la terapia génica somática.

Esta ley, cuya entrada en vigor fue prevista para el uno de enero de 1991, tiene un carácter eminentemente penal, puesto que dentro de las sanciones que contempla priman la pena privativa de la libertad o una sanción alternativa

de multa, y aun que si bien es cierto, las penalidades que resultan de las mismas son más bien benévolas, es interesante vislumbrar el nivel de protección que el legislador germano quiso aplicar a los embriones humanos, extrayéndolo de la legislación de carácter administrativo como se aplica en casi toda la Europa continental y considerándola incluso a nivel penal.

Otra de las innovaciones de esta ley es el carácter conceptual en el que se entiende al embrión humano, así, cuando en la mayoría de las legislaciones a nivel mundial se entiende al embrión únicamente después de catorce o quince días posteriores a la implantación en el útero materno, en esta ley, específicamente en el artículo octavo, parágrafo primero, nos dice “En el espíritu de la presente ley, hay “embrión” desde que hay fecundación y susceptibilidad de desarrollo del óvulo fecundado, a partir de la fusión de los núcleos celulares. El mismo término se aplica a toda célula topipotente extraída de un embrión, susceptible de dividirse si se reúnen las otras condiciones necesarias y desarrollarse hasta formar un individuo”.

En efecto, la protección de esta ley no solo se contempla para el embrión humano entendido como tal desde la fusión del espermatozoide con el óvulo, sino que va más allá, al extenderla a las células madre o *stem cell*, que se pretende utilizar en la terapia génica, así, esta “personalidad potencial”⁹ que se le ha conferido de modo tradicional al feto humano, ha recibido un extraordinario crecimiento en cuanto a la cantidad de individuos a los cuales se aplica, logrando con ello un avance en la concepción moral de protección al concebido.

En esta ley en particular se sanciona con una pena privativa de la libertad de hasta tres años, o una pena alternativa de multa, a quienes, con cualquier finalidad distinta de la reproducción, fertilicen artificialmente un óvulo humano; a quien introdujera artificialmente un espermatozoide humano en un óvulo humano, con un fin distinto que el de iniciar un embarazo en la mujer de

⁹ Marcos del Cano, Ana María: “La biojurídica en España”: En Rivista internazionale di filosofia del diritto, IV Serie, No. LXXI, Roma, Italia, Enero/Marzo 1994; P. 149.

donde proviene el óvulo; a quien fecundara artificialmente un óvulo con fines distintos que los de iniciar un embarazo en la mujer de quien proviene el óvulo; además de a quien retirara un embrión de una mujer antes de su implantación en el útero, con vistas a transferirlo a otra mujer o utilizando con un fin distinto al de su protección. De lo anterior se infiere la clara tendencia del legislador alemán de proteger a los embriones humanos, pero no solo eso, sino que esta protección se extiende claramente a la maternidad biológica, estableciendo previsiones generales que prohíben estrictamente la maternidad subrogada, ya sea con un carácter preponderantemente económico o a título gratuito.

Asimismo, en el artículo segundo de esta ley se prohíbe expresamente la enajenación de embriones humanos, así como su fertilización extracorporal con cualquier finalidad distinta de la procreación, protegiendo así la dignidad del embrión humano.

En este sentido, la tutela penal de la manipulación genética se extiende no solo a los embriones humanos, sino también a los gametos humanos, considerando como delitos la manipulación o alteración artificial del material genético contenido en los gametos humanos, tal como se desprende del artículo 5 de la citada ley, mismo que a la letra dice:

“Art. 5.- Modificación artificial de células sexuales durante el curso de la gametogénesis.

1. Será sancionado con una pena privativa de libertad de hasta cinco años, o de una multa, quien hubiera modificado artificialmente la información genética contenida en célula sexual humana en cualquier estadio de la gametogénesis.
2. Será sancionado con las mismas penas quien utilizara para una fecundación un gameto humano cuya información genética hubiera sido artificialmente modificada.
3. La simple tentativa es pasible de sanciones penales.”

Es destacable que en este caso la penalidad sea más elevada que para el caso de la manipulación directa del material genético de los embriones humanos. En este orden de ideas, el artículo sexto de la misma ley prohíbe expresamente la clonación de seres humanos, aplicando la misma penalidad que el artículo anterior, sancionado además como una conducta independiente la implantación de dicho embrión clonado, manifestando expresamente que la simple tentativa de dichas conductas será susceptible de sanciones penales.

Por último, la creación de seres híbridos que contengan información genética de dos o más seres humanos distintos, o de un ser humano con un animal, también es sancionada fuertemente en esta ley, que en su artículo 7 a la letra dice:

“Art. 7.- Creación de quimeras e híbridos

1. Será sancionado con una pena privativa de la libertad de hasta cinco años o de una multa quien procediera a:

1) Poner en presencia, con vistas a hacerlos fusionar, embriones portadores de informaciones genéticas diferentes, utilizando para ello al menos un embrión humano.

2) Reunir un embrión humano y una célula que contenga informaciones genéticas distintas de las contenidas en las células embrionarias y sea susceptible de continuar diferenciándose junto con el embrión.

3) Producir un embrión susceptible de diferenciarse, por fecundación de un óvulo humano con espermatozoides de un animal o fecundación de un óvulo animal con espermatozoides de un hombre.

2. Será sancionado con las mismas penas quien procediera a:

1. Transferir: a) a una mujer o b) a un animal, un embrión formado como consecuencia de una de las manipulaciones definidas en el párrafo 1.
2. Transferir un embrión humano a un animal”.

3.3.4 Francia

Dentro de la tradición jurídica francesa, la protección específica del cuerpo humano, de sus tejidos, células y composición genética, a sido retomada dentro del Código Civil, y esto en virtud de las reformas aprobadas en el Senado con fecha de 27 de julio de 1994, por medio de las cuales se adiciono un segundo título al primer capítulo de dicho Código, para quedar como a continuación se expresa:

“Capítulo II

DEL RESPETO DEL CUERPO HUMANO

Art. 16.- La ley asegura la primacía de la persona, impide todo atentado contra la dignidad de ésta y garantiza el respeto del ser humano desde el inicio de su vida.

Art. 16-1.- Cada persona tiene derecho al respeto de su cuerpo.

El cuerpo humano es inviolable.

El cuerpo humano, sus elementos y sus productos no pueden ser objeto de derecho patrimonial.

Art. 16-2.- El juez puede prescribir todas las medidas propias para impedir o hacer cesar un atentado ilícito contra el cuerpo humano así como actuaciones ilícitas que estén referidas a los elementos o productos de éste.

Art. 16-3.- No puede atentarse contra la integridad del cuerpo humano salvo en caso de necesidad terapéutica de la persona.

El consentimiento del interesado debe recogerse previamente salvo el caso en el que su estado haga necesario una intervención terapéutica y éste se halle imposibilitado de hacerlo.

Art. 16-4.- Nadie puede atentar contra la integridad de la especie humana. Toda práctica eugenésica tendente a la organización de la selección de personas está prohibida. Sin perjuicio de las investigaciones orientadas a la prevención y al tratamiento de las enfermedades genéticas, ninguna transformación puede ser orientada a los caracteres genéticos con la finalidad de modificar la descendencia de la persona.

Art. 16-5.- Las convenciones que tengan por efecto conferir un valor patrimonial al cuerpo humano, a sus elementos o a sus productos son nulas.

Art. 16-6.- Ninguna remuneración puede serle dada a quien se preste a una experimentación sobre su persona, a la extirpación de elementos de su cuerpo o a la recolección de productos de éste.

Art. 16-7.- Toda convención que conlleve la procreación o la gestación por cuenta de otro es nula.

Art. 16-8.- Ninguna información que permita identificar a la vez a aquél que ha donado un elemento o un producto de su cuerpo y de aquél que la haya recibido puede ser divulgada. El donante no puede conocer la identidad del receptor ni éste la del donador. En caso de necesidad terapéutica, solamente los médicos del donante y del receptor pueden tener acceso a las informaciones que permitan la identificación de estos.

Art. 16-9.- Las disposiciones del presente capítulo son de orden público”.

Así, de la lectura de este título se puede apreciar la intención del legislador francés de prohibir la manipulación genética en línea germinal, salvo el caso de que fuera realizada en materia de erradicación de enfermedades.

Cabría en este momento realizar el cuestionamiento de ¿hasta donde es ético y permisible esta erradicación de enfermedades?, es decir, ¿cuales padecimientos se pueden considerar realmente como enfermedades?, teniendo en cuenta las experiencias políticas del pasado, en las que la ciencia o las pseudociencias como la eugenesia tomaron como anomalías ciertas características

individuales de los sujetos como la preferencia sexual para calificarlos como anormales y someterles así a procedimientos de esterilización e incluso de erradicación.

Consideramos que es de suma importancia el imponer límites jurídicos a este tipo de cuestiones, estableciendo quizá una suerte de “catálogo de enfermedades” a las cuales se puede dar tratamiento genético, prohibiendo específicamente cualquier otra intervención al genoma humano.

Además de la legislación civil existente en Francia, también la legislación penal recoge ciertas conductas consideradas como delictivas, así, el Artículo 511-1 del Título Primero, Capítulo Primero del Libro Quinto; en efecto, en este artículo se sanciona con una pena privativa de la libertad de veinte años el hecho de poner en operación una práctica eugenésica, la redacción del citado artículo es la siguiente:

“Art. 511-1.- El hecho de poner en obra (patentar) una práctica eugenésica tendente a la organización de la selección de las personas será penado con veinte años de cárcel”.

Es aquí pertinente realizar una aclaración y es que si bien es cierto, en la legislación penal francesa contiene normas para la protección de los embriones humanos, es más cierto que en las mismas no se describen como delictivas la manipulación genética en seres humanos fuera de la realizada con efectos eugenésicos, más bien se deja esta tarea sancionadora a los órganos de carácter administrativo, situación que consideramos que reduce significativamente el grado de efectividad en la protección de la constitución genética de los individuos que contempla la legislación civil del mismo país.

3.3.5 Reino Unido

En el Reino Unido, la prohibición de la clonación fue propuesta en 1984 en el Informe Warnock, preparado por el Comité de Reflexión sobre la Fecundación y la Embriología Humanas (*Committee of Enquiry into Human Fertilization and Embryology*). Después de esta recomendación, la Ley sobre la Fecundación y la Embriología Humanas de 1990 (*Human Fertilization and Embryology Act*) previó precisamente dicha prohibición de la clonación humana.

La investigación en embriones humanos está severamente controlada en virtud de esa ley, que la somete al otorgamiento de una licencia conferida por la Oficina de Fecundación y Embriología Humanas (*Human Fertilization and Embryology Authority*). En mayo de 1997, la Comisión Consultiva de Genética Humana (*Human Genetic Advisory Commission*) decidió explorar los medios de proceder a una consulta pública sobre las consecuencias de los progresos de la clonación.

Más recientemente, en enero de 1998, la Comisión y la Oficina de Fecundación y Embriología Humanas publicaron un documento de consulta titulado “Problemas planteados por la clonación en la reproducción, la ciencia y la medicina” (*Cloning issues in reproduction, science and medicine*). Además, la *Royal Society* publicó en enero de 1998 una declaración sobre la clonación. En esta declaración, titulada “¿Por qué clonar?” (*Whither cloning*), el Consejo de la *Royal Society* sostiene, en lo relativo a la clonación humana, que la clonación con fines de reproducción de un ser humano hasta su término por sustitución del núcleo de una célula es moralmente y éticamente inaceptable, de modo que el Consejo tiene el convencimiento de que debe ser prohibido¹⁰.

Es interesante hacer notar que en la *Human Fertilization and Embryology Act*, jamás se emplea el término de “clonación”, más bien se utilizan

¹⁰ Vid. Alberruche Díaz-Flores, Mercedes; *ob cit*; p. 100-103.

conceptos como “intercambiar el núcleo de una célula o un embrión con el núcleo tomado de otra célula de cualquier persona”¹¹.

Aun con lo rígido de esta legislación, adolece de un severo defecto, y es que como anotamos en líneas anteriores, es permisiva en cuanto a la experimentación con embriones humanos, cuando menos hasta el día catorce después de su fecundación. Esta permisividad se basa en la convicción, expresada en el mismo Informe Warnock, de que el “preembrión” no posee la dignidad del ser humano, sino hasta el momento de la implantación en el útero materno, o en su defecto, el momento en que debería presentarse esta.

3.3.6 Confederación Helvética

Es interesante notar que en la Confederación Helvética (Suiza), la regulación de la manipulación genética de seres humanos se ha elevado incluso a norma constitucional, esto en consideración a la relevancia que le confieren al ser humano.

Así, el artículo 118 de la Constitución Federal, referente al derecho a la protección de la salud, dice:

“Art.118 Protección de la salud

1. En el ámbito de su competencia la Confederación brinda tutela a la salud
2. Prescribe:
 1. El derecho a los alimentos, medicinas, estupefacientes, organismos, sustancias químicas y objetos o materiales necesarios para la salud.
 - 2. Lucha contra la enfermedades transmisibles del hombre y del animal**
 3. La protección de la radiación ionizante”.

¹¹ *Ob cit*; p. 103.

Podemos observar en primer término la obligación, por parte del Estado, de otorgar a los ciudadanos los medios necesarios en materia de medicina reproductiva, medios tales como el Consejo Genético, destinados específicamente a la erradicación de enfermedades transmisibles genéticamente.

Asimismo, el artículo 119 del citado ordenamiento hace específica referencia a la medicina genómica humana en los siguientes términos.

“Art. 119 Medicina reproductiva e ingeniería genética en el ámbito humano

1. Todo ser humano es protegido del abuso de la medicina reproductiva y de la ingeniería genética
2. La Confederación prescribe el derecho al patrimonio germinal y genético humano. En tal ámbito prevé una tutela a la dignidad humana, la persona y la familia y se rige en particular por los siguientes principios:
 - a) Todo tipo de clonación e intervención genética de las células germinales y del embrión humano son inadmisibles.
 - b) El patrimonio germinal y genético no humano no puede ser transferido al patrimonio genético humano, ni a la inversa.
 - c) Las técnicas de procreación asistida pueden ser aplicadas sólo para suplir problemas de infertilidad o para evitar la transmisibilidad de enfermedades de mal grave o hereditarias, no pueden ser utilizadas para predeterminar las características del concebido o para fines de investigación; la fecundación de óvulos humanos fuera del cuerpo de la mujer es permitida sólo por las condiciones establecidas por la ley; fuera del cuerpo de la mujer puede permitirse el desarrollo del embrión sólo si el ovocito humano es transplantado al transplantado a la mujer inmediatamente.
 - d) La donación de embrión y toda otra forma de maternidad sustituta son inadmisibles.

- e) No se permite el comercio del patrimonio germinal humano ni de los productos del embrión.
- f) El patrimonio genético de una persona puede ser analizado, registrado o revelado solo con el consentimiento y en base a la prescripción legal.
- g) Cada persona tiene acceso a sus datos genéticos”.

A grandes rasgos podemos decir que en este ordenamiento se opta inequívocamente por una tutela severa del patrimonio genético humano, así como de la manipulación del mismo, tutelándose incluso la utilización de las células germinales humanas.

En el inciso a) del numeral segundo de este artículo, se establece una prohibición expresa a la manipulación genética en línea germinal, así como a la clonación.

Indudablemente esta es una legislación muy acabada en materia de manipulación genética, en la que se realiza una permisividad tácita a las técnicas de manipulación genética en línea troncal, es decir, a la terapia génica, cuestión altamente benéfica. En lo particular, concordamos casi en la totalidad con las prevenciones establecidas en esta ley, salvo la siguiente excepción.

Es notable que quizá por alguna omisión en el constituyente se haya prohibido de manera tajante la manipulación genética aplicada a los embriones humanos, decimos que por alguna omisión puesto que con este error en la técnica legislativa se cierra la puerta a técnicas que indudablemente beneficiarían a los pequeños no natos, técnicas aplicadas específicamente al alivio de enfermedades hereditarias. Ciertamente se podrá argumentar que dicho precepto se contrapone a lo dispuesto en el artículo 118 del mismo ordenamiento Constitucional, nosotros consideramos que aun cuando exista esta aparente contradicción en la norma constitucional, esta no podría hacerse valer en un Tribunal Constitucional, principalmente debido a la urgencia de la situaciones en

que fuese requerido, aunado al hecho de que esta norma es demasiado específica, lo cual dificulta a sobremanera la posibilidad de hacer una interpretación judicial que fuera benéfica al no nato.

3.3.7 Argentina.

En el caso de Argentina, la legislación federal no contempla como delitos la manipulación genética en seres humanos, ni la clonación u otras prácticas de investigación en embriones humanos, antes bien, la legislación de salud regula por la vía administrativa lo relativo a la utilización de embriones humanos con fines de investigación, pero es un tanto laxa en cuanto a las penalidades por contravención a la misma.

De especial interés es la legislación especializada publicada en el año 2000 por el gobierno de la ciudad de Buenos Aires, en lo referente a la discriminación por motivos genéticos, o Ley de Protección contra la Discriminación Genética, en este texto legal se prohíbe expresamente el requerimiento de exámenes o diagnósticos genéticos para ejercer cualquier empleo dentro de la Administración Pública (Artículo 2º), además de restringir la publicidad de los diagnósticos genéticos que fueren realizados, con la salvedad de que el interesado expresamente manifieste su consentimiento con dicha publicidad.

Otra innovación es la garantía que ofrece el artículo primero de esta ley a todos los habitantes de la ciudad de Buenos Aires, en cuanto a la integridad, dignidad e identidad de su patrimonio genético.

3.3.8 Estados Unidos de Norteamérica

En el caso particular de los Estados Unidos de Norteamérica no existe alguna legislación uniforme, esto en virtud de que según su sistema jurídico, corresponde a los Estados de la Unión en particular el emitir las legislaciones correspondientes que han de regir en sus propios territorios.

Así, ya desde 1973 se habían aprobado en algunos Estados leyes que prohibían la experimentación con fetos humanos, pero en otros aún a la fecha no existe una legislación que la restrinja, o bien, permiten casi cualquier tipo de experimentación.

Debemos destacar que solo en el Estado de Louisiana se le reconoce el estatuto jurídico de “persona” al embrión humano desde el momento de la fecundación, en los otros Estados de la Unión permanecen con diferentes criterios como el de la anidación en el útero.

Al margen de lo anterior, debemos decir que en los Estados Unidos de Norteamérica no existe ninguna legislación que restrinja de modo efectivo la experimentación, la manipulación genética o la clonación en seres humanos, esto ocasionado en parte por el carácter permisivo de la sociedad general, por otro lado, es también debido a la naturaleza del propio sistema jurídico anglosajón, en el que preponderan los derechos y libertades individuales en gran medida por sobre los derechos de la sociedad en general; en este entendido, es más importante el derecho a la “libertad de investigación”, en tanto que no se afecten derechos personales de manera individual de otros sujetos, y como en la mayoría de los casos no se reconoce la calidad de persona los embriones, es lícita la manipulación de la información genética de los mismos.

Como anotábamos anteriormente, es hasta los últimos años en que el Presidente Bill Clinton se vio obligado a solicitar una moratoria voluntaria de los científicos para el caso específico de la clonación, llegando incluso a prohibir la aplicación de fondos federales para experimentos de esa naturaleza.

3.3.9 Perú.

En la República de Perú no existe realmente un Derecho Genético muy acabado, salvo por las normas de carácter administrativo aplicables genéricamente a los Organismos Genéticamente Modificados, y entre los cuales se incluiría a los humanos manipulados genéticamente en la línea germinal.

Además de lo anterior, recientemente en enero del año 2002 se adiciono el artículo 324 en el Código Penal, el cual mantiene la siguiente redacción:

“Art. 324.- Toda persona que haga uso de cualquier técnica de manipulación genética con la finalidad de clonar seres humanos, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de seis ni mayor de ocho años e inhabilitación conforme al artículo 36, incisos 4 y 8”.

Además de lo anterior, una importante aportación jurídica que realiza el legislador peruano se refiere a las lesiones en el feto, tipificadas como delito por decreto de mayo de 2002, que las sitúa en un rango distinto que las lesiones provocadas en la madre, imponiéndoles una penalidad que ciertamente consideramos algo menor, dado el estado de indefensión que naturalmente tienen los recién concebidos.

Así, las lesiones al concebido se tipifican de la siguiente manera.

“Art. 124.- El que causa daño en el cuerpo o en la salud del concebido, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de un año ni mayor de tres”.

Dentro de esta hipótesis normativa indudablemente podríamos catalogar las alteraciones efectuadas directamente por la manipulación del genotipo, toda vez que en la redacción del citado artículo se emplea expresamente la palabra “concebido”, siendo que científicamente el momento de la concepción es cuando se fusionan el óvulo con el espermatozoide; así, cualquier alteración en el material genético del embrión humano que reportase alteraciones en la salud o en la estructura fenotípica del individuo sería posible tipificarla como lesiones al feto.

Capítulo IV.

La regulación de la manipulación genética en el sistema jurídico penal mexicano.

4.1 Generalidades en torno a los delitos de manipulación genética en seres humanos.

En este capítulo, que bien podríamos considerar como la parte medular del presente trabajo de investigación, vamos a desarrollar conceptualmente el avance legislativo con que contamos en nuestro país en materia de regulación de la manipulación genética en seres humanos, para ello consideramos necesario primero el establecer algunos conceptos preliminares, a sobremanera en lo que se refiere a la tutela penal de los bienes jurídicos que importa el Derecho Genómico.

La decisión de colocar en este apartado específico las consideraciones anteriores y no haberlas desarrollado en algún capítulo precedente, se debe fundamentalmente a la idea de proporcionar al lector (al H. Síndico del examen profesional) una cierta unidad dogmática en los conceptos penales de que trataremos, puesto que debido a la complejidad científica que importan los temas referentes a la bioética, no es del todo lejana la posibilidad de enfrentar confusiones y desatinos.

Hemos de comentar igualmente el hecho de que a partir de una profunda revisión a la legislación penal de las entidades federativas del país, encontramos la carencia de regulación penal respecto de la manipulación genética en seres humanos, excepción hecha de las normas existentes en el Nuevo Código Penal para el Distrito Federal; así mismo, a nivel Federal solo encontramos la regulación contenida como tipos especiales en la Ley General de Salud, misma que solo aplica en los casos de “investigación para la salud”.

4.1.1 Justificación de la protección penal a la manipulación genética en seres humanos.

Mucho se ha escrito acerca cual es la rama de la ciencia jurídica que debiera encargarse de la protección de los bienes jurídicos que importa el derecho genómico, a saber, de si debe ser el derecho penal quien tome por encargo esa protección, o por el contrario, debieran ser las instituciones del derecho administrativo, por medio de las autoridades en materia de salud, quienes asumieran la responsabilidad de esta protección.

Así, encontramos diversidad de criterios al respecto¹, desde quienes sustentan que debe ser la propia comunidad científica, por medio de los procedimientos de autorregulación y los comités de ética científica, quienes fijen los límites a la investigación y aplicación de procedimientos de manipulación genética en seres humanos; hasta las posiciones que abogan por una protección de carácter incluso internacional, evitando con ello la proliferación de “paraísos genéticos”.

Ciertamente son varias las ciencias normativas en donde se podría ubicar la protección de los citados valores, tal como nos refiere González Andía², las más destacadas serían:

- a) **Códigos de deontología:** que, como vimos anteriormente, son emitidos por la propia comunidad científica y su función principal es la de dictar las directrices éticas a los científicos y profesionales de la salud en cuanto a su actuación en la experimentación con sujetos humanos, siendo que estas normas son de naturaleza extrajurídica y, por lo tanto, carecen de obligatoriedad en su observancia.

¹ Vid. Aparisi Miralles, Angela; “Manipulación genética en seres humanos: del autocontrol deontológico a la búsqueda de un orden internacional”; Publicación electrónica en: Cuadernos Electrónicos de Filosofía del Derecho: Fecha de publicación: Marzo de 1999. Fecha de Consulta: 06-04-04; Dirección electrónica: <http://www.uy.es/CEFD/2/aparisi.html>; González Andía, Miguel: “La intervención del Derecho en la actividad científica y tecnológica”, En: La Ley, Año LXIV, No. 264; Buenos Aires, Argentina; P. 3.

² González Andía, Miguel; *ob cit*, p. 3.

b) Control Administrativo: ejercido por los órganos del Estado, enfocado a la protección y tutela de los bienes jurídicos por medio de sanciones de tal carácter, mismas que, a nuestra consideración, resultan notoriamente insuficientes en función de la importancia de los valores a proteger.

Debemos recordar que no son pocas las ocasiones en las que las grandes compañías deciden, después de una consideración rigurosa, que les es más sencillo el tolerar financieramente las continuas sanciones económico administrativas motivadas por la comisión de una conducta determinada que el subsanar las deficiencias que producen las sanciones.

c) Responsabilidad civil: misma que podría ser exigible, bien por la actuación incorrecta o deficiente de los profesionales de la salud o los investigadores, misma que derive en un daño para el sujeto; o también derivada de la comisión de algún ilícito, en donde el responsable se haría civilmente con la obligación de "...reparar e indemnizar los daños y perjuicios materiales y morales causados por el delito..."³.

Cabe destacar que en cualquiera de los casos, la responsabilidad civil es una "solución" *a posteriori* del problema, es decir que solo se puede actualizar cuando el daño al bien jurídico ya ha sido materializado, situación que le resta, si no es que la nulifica completamente, efectividad como medio de protección a los bienes jurídicos que se intenta salvaguardar.

d) Norma penal: la norma de carácter penal constituye, como nos dice Marino Barbero Santos, la "*ultima ratio*"⁴ del sistema jurídico, misma

³ Casabona Romeo, Carlos María: "Aspectos jurídicos de la experimentación humana"; En: Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense de Madrid, No. 11, Junio 1986; Madrid, España; p. 575-576.

⁴ Barbero Santos, Marino: "Ingeniería genética y fecundación asistida: consideraciones político - criminales"; En: Derecho Penal y Criminología, Vol. XIII, No 44, mayo agosto, 1991; Bogotá, Colombia; p. 176.

que según el principio de intervención mínima, debe reservarse para sancionar las conductas socialmente mas graves para las que resulten inoperantes las sanciones civiles y administrativas.

En este sentido, coincidiendo con la postura de Soraya Nadia Hida⁵, consideramos que es el derecho punitivo quien debe encargarse de tutelar los valores comprometidos en estos temas, pero debe ser una regulación realizada a la par del derecho administrativo.

Sostenemos la necesidad de crear una legislación penal de carácter “temporal”, hasta en tanto se tengan los conocimientos y la comprensión suficientes que permitan la actuación y aplicación de técnicas de manipulación genética de un modo razonablemente seguro, habiendo eliminado los riesgos de la creación de aberraciones y el innecesario sufrimiento a que pueden verse expuestos los pacientes y/o las personas sujetas a estas técnicas.

4.1.2 Los bienes jurídicos tutelados en los delitos genéticos.

El bien jurídico tutelado, u objeto jurídico, es entendido⁶ como el objeto material o inmaterial que el derecho tutela a través de su sistema de sanciones, esto por considerar necesaria su protección para lograr un mínimo de convivencia adecuado entre los miembros de la sociedad.

Por su parte, Griselda Amuchategui nos dice categóricamente que “Todo delito tiene un bien jurídicamente protegido”⁷. Esto es comprensible en función de que la existencia de una norma punitiva que no contuviera en si misma la finalidad de proteger o garantizar la prevalencia de algún aspecto considerado por el conglomerado social como importante para él mismo, simplemente no tendría una razón de existir.

⁵ Vid. Hida, Soraya Nadia; “Clonación humana. Perspectiva del siglo XXI”; En: Análisis Jurídico. Vol. 1, No. 1: Sonora, México, enero 1995; p. 118-119.

⁶ Vid. Pavón Vasconcelos, Francisco; “Derecho Penal Mexicano, parte general”; México, 16ª edición, Porrúa, 2002; p. 199.

⁷ Amuchategui Requena, I. Griselda; “Derecho Penal”; México, Segunda edición, Oxford University Press, 2004; p. 37.

Así, dentro de los delitos genómicos, nosotros consideramos que los bienes jurídicos a tutelar por la norma son:

1.- La dignidad humana: entendida como el mínimo de respeto que merece todo ser humano, independientemente del grado de educación, la capacidad económica, raza, sexo, religión, estado civil, nacionalidad, ideología política, o cualesquiera otras circunstancias individuales.

Nosotros agregaríamos que esta dignidad se extiende también sin importar el grado de desarrollo biológico que posea el individuo, es decir, sin importar si este individuo de la especie humana se encuentra ubicado como una persona “extremadamente joven” (mórula, embrión, feto, etc.), o como un individuo en la fase final del proceso biológico natural por cualesquiera circunstancia (vejes o enfermedad terminal en estado crítico).

Además de lo anterior, en consonancia con legislaciones de otros Estados, esta protección a la dignidad humana debe de extenderse también a las sustancias que potencialmente pueden dar origen a otro ser humano, las células germinales humanas y las células totipotenciales o células madre y al material genético mismo.

2.- La individualidad genética: que es la cualidad de singularidad de una persona en relación con el material genético que lo define, en conjunción con los factores de aprendizaje sociales y familiares, por medio de la experiencia y los elementos exógenos ambientales, como un individuo único dentro de la especie; en palabras del filósofo alemán Dieter Zimmer “cada nuevo hombre es genéticamente único, una combinación de los genes paternos, la cual nunca se ha dado así y nunca mas volverá a darse”⁸.

⁸ Zimmer, Dieter: “La naturaleza solo clona por equivocación”; En: Revista Universidad de Antioquia, N° 252, Abril - junio 1998, Medellín, Colombia; p. 6.

Como bien jurídico la protección que merece es necesaria en dos ámbitos distintos, tanto en la utilización del patrimonio genético de una persona en particular, por medio de procedimientos de clonación, que derivaría en la pérdida de esta “individualidad genética”, como por la reducción intencionada de las cualidades naturales de la especie en la creación deliberada de individuos con capacidades genéticas distintas.

3.- La diversidad genética: entendida como la natural variedad de combinaciones de genes específicos que se han producido por medio de la selección no artificial de los individuos con mejores características biológicas y su relativa contribución al patrimonio genético de la especie. Diversidad que es necesario mantener para asegurar la permanencia de la especie por medio de los procesos naturales de selección de cualidades benéficas.

4.- El respeto a la vida, la integridad personal y la dignidad de las personas humanas además de las sustancias que potencialmente pueden llegar a dar lugar a una nueva persona, que participan como sujetos experimentales en investigaciones clínicas: en el caso específico de la experimentación con seres humanos y con sustancias que potencialmente tienen la capacidad de convertirse en personas, al imponer ciertas restricciones a la misma, la intención primordial del legislador fue la de proteger la vida, la integridad corporal y la dignidad intrínseca de los mismos, esto al limitar la actividad del investigador para actuaciones que no impliquen ningún riesgo fuera de control y limitar los riesgos al mínimo indispensable con la intención de obtener un provecho socialmente útil, principalmente en el campo de las ciencias de la salud humana.

4.1.3 Finalidad de la pena en los delitos genéticos.

Dentro de las teorías específicas que sobre la pena se han escrito⁹, son destacables dos grandes grupos, por un lado, la de los penalistas que consideran a la pena como una mera retribución al individuo derivada de la infracción a la norma establecida, sin ninguna otra finalidad ulterior a la pena misma (teorías absolutas de la pena); el otro gran grupo de doctrinarios conciben naturalmente a la pena con una función preventiva (teorías relativas de la pena).

Nosotros nos adherimos particularmente a esta segunda concepción de la finalidad de la pena, es decir, consideramos a la pena con un fundamento real y como una ilación lógica de las acciones cometidas por el sujeto que vulnera la norma (acciones cometidas en el pasado), pero con un fundamento final dirigido al futuro, encaminado directamente a prevención general a la comisión de nuevos delitos por medio de la amenaza que imprima la norma en los sujetos inclinados de algún modo a delinquir, la amenaza de la sanción penal.

Esta función preventiva de la pena, particularmente la consideramos de una extrema utilidad en el caso de los delitos genómicos. toda vez que en estos casos los transgresores de la norma deben de tener una cualificación científica particular, lo que los induce de mejor modo en el refuerzo didáctico-pedagógico social que importa la pena; es decir, están mejor adaptados para asimilar la amenaza de la pena como disuasivo criminal.

4.1.4 La competencia en los delitos genéticos

El problema de la definición de competencia en materia de manipulación genética en seres humanos, acerca de si sería responsabilidad de las autoridades federales o locales, ha sido tratado ampliamente por la Doctora Ingrid Brena Sesma, investigadora de tiempo completo en el Instituto de

⁹ *Vid.* Lesch, Heiko H. (Traductor: Javier Sánchez-Vera Gómez-Trelles); “La función de la Pena”; Colombia, Universidad Externado de Colombia – Centro de Investigaciones de Derecho Penal y Filosofía del Derecho. 2000; p. 1 y sig.

Investigaciones Jurídicas de la UNAM, donde es la coordinadora del Núcleo de Estudios Interdisciplinarios en Salud y Derecho.

Concretamente, en una conferencia dictada en el marco de las “Terceras Jornadas sobre Justicia Penal”¹⁰ organizadas en la citada Institución el año 2003. En su discurso, la doctora Sesma nos comenta que, conforme a la legislación vigente, en el artículo 4º Constitucional, párrafo tercero, se establece el derecho a la protección de la salud, y deja a la legislación secundaria la responsabilidad de establecer la concurrencia entre la Federación y los Estados en términos del artículo 73, fracción XVI de la misma.

En este último artículo, la Constitución General de la República nos dice:

“Artículo 73.- El Congreso tiene facultad: ...

XVI. Para dictar las leyes sobre nacionalidad, condición jurídica de los extranjeros, ciudadanía, naturalización, colonización, emigración e inmigración y salubridad general de la República”.

A primera vista, parecería que es facultad reservada al Congreso Federal el dictar las leyes y reglamentos relativos a la materia, pero la misma Constitución nos dice en su artículo 122, referente a la forma de gobierno del Distrito Federal; apartado C, BASE PRIMERA, referente a las facultades de la Asamblea del Distrito Federal; inciso i), que la citada Asamblea tiene facultades para dictar leyes en materia de salud y asistencia social. De este modo queda concretamente establecida la concurrencia de las autoridades federales y locales en materia de salud.

¹⁰ La ponencia en cuestión fue publicada en: Brena Sesma, Ingrid; “El derecho y la salud”; México, UNAM-III, 2004; p. 1 y sig.

Ahora bien, es en la Ley General de Salud, una legislación de carácter federal en donde se establecen las bases para esta concurrencia. la misma, en su artículo 3, nos dice:

“Art. 3.- En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general: ...
IX. La coordinación de la investigación para la salud y el control de ésta en los seres humanos;...
XXVI. El control sanitario de la disposición de órganos, tejidos y sus componentes, células y cadáveres de seres humanos,”...

A su vez, el artículo 13 de la misma ley nos dice:

“Art. 13.- La competencia entre la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general quedará distribuida conforme a lo siguiente:
A. Corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Salud: ...
II. En las materias enumeradas en las fracciones I, III, XXI, XXII, XXIII, XXIV, XXV, XXVI y XXVII del Artículo 3o. de esta Ley, organizar y operar los servicios respectivos y vigilar su funcionamiento por sí o en coordinación con dependencias y entidades del sector salud;...
B. Corresponde a los gobiernos de las entidades federativas, en materia de salubridad general, como autoridades locales y dentro de sus respectivas jurisdicciones territoriales:
I. Organizar, operar, supervisar y evaluar la prestación de los servicios de salubridad general a que se refieren las fracciones II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII, XIII, XIV, XV, XVI, XVII, XVIII, XIX y XX del Artículo 3o. de esta Ley, de conformidad con las disposiciones aplicables”;

De este precepto se desprende que corresponde al Ejecutivo Federal el organizar y operar los servicios de disposición de órganos, tejidos y sus componentes; asimismo, corresponde a los gobiernos de las entidades federativas lo relativo a la investigación para la salud humana y la utilización de sujetos humanos en la misma.

Cabe destacar que en la citada ley no se proporciona una definición acerca de que debe entenderse por “disposición”, salvo en lo conducente a la donación de células, tejidos y órganos.

En el Título Decimocuarto de la Ley relativo a la Donación, trasplantes y pérdida de la vida, Capítulo I, referente a las disposiciones comunes, Artículo 314, dispone:

“Artículo 314.- para efectos de este título se entiende por: ...

V. Destino final, a la conservación permanente, inhumación, incineración, desintegración e inactivación de órganos, tejidos, células y derivados, productos y cadáveres de seres humanos, incluyendo los de embriones y fetos, en condiciones sanitarias permitidas por esta Ley y demás disposiciones aplicables;

VI. Disponente, a aquél que conforme a los términos de la ley le corresponde decidir sobre su cuerpo o cualquiera de sus componentes en vida y para después de su muerte”;

Por lo que corresponde a la donación, la Ley dispone que

“**Artículo 320.-** Toda persona es disponente de su cuerpo y podrá donarlo, total o parcialmente, para los fines y con los requisitos previstos en el presente Título”.

“**Artículo 321.-** La donación en materia de órganos, tejidos, células y cadáveres, consiste en el consentimiento tácito o expreso de la persona para

que, en vida o después de su muerte, su cuerpo o cualquiera de sus componentes se utilicen para trasplantes”.

De todo lo anterior se desprende que la única regulación que establece la Ley General de Salud para la utilización de las células, tejidos y órganos humanos, son las referentes a la donación y trasplante, el destino final de los mismos, además de lo referente a la investigación para la salud; dejando un vacío legal en materia de manipulación del material genético.

Por lo que respecta a la investigación para la salud, este tema fue tratado con mayor profundidad en los capítulos II y III del presente trabajo.

En este entendido, comprendemos que la legislación de carácter local si tiene competencia para tratar la manipulación genética en seres humanos, salvo en lo referente a la investigación para la salud y la utilización de sujetos experimentales humanos, misma que por encontrarse regulada por un cuerpo legal especial y contener un tipo específico al respecto, entra dentro de la regla que establece el Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, que en su artículo decimotercero establece el principio de especialidad, mismo que a la letra dice:

“Artículo 13.- (*Principio de especialidad, consunción y subsidiariedad*).

Cuando una misma materia aparezca regulada por diversas disposiciones:

I. La especial prevalecerá sobre la general;

II. La de mayor protección al bien jurídico absorberá a la de menor alcance;

o

III. La principal excluirá a la subsidiaria”.

Y como la Ley General de Salud, junto con sus respectivos reglamentos, son leyes de carácter especial, prevalecen en la materia de sus respectivas regulaciones, por encima del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.

4.2 La tipificación de la experimentación con seres humanos, incluida la experimentación genética.

Como comentábamos en líneas anteriores, en la Ley General de Salud (LGS) se establecen parámetros bien definidos en cuanto a la experimentación con sujetos humanos, así como con las células germinales, embriones y fetos. Esta disposición se encuentra fundamentada en el Título Quinto, referente a la Investigación para la Salud. mismo que en su Capítulo Único detalla:

“Artículo 97.- La Secretaría de Educación Pública, en coordinación con la Secretaría de Salud y con la participación que corresponda al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología orientará al desarrollo de la investigación científica y tecnológica destinada a la salud.

La Secretaría de Salud y los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, apoyarán y estimularán el funcionamiento de establecimientos públicos destinados a la investigación para la salud.

Artículo 98.- En las instituciones de salud, bajo la responsabilidad de los directores o titulares respectivos y de conformidad con las disposiciones aplicables, se constituirán: una comisión de investigación; una comisión de ética, en el caso de que se realicen investigaciones en seres humanos, y una comisión de bioseguridad, encargada de regular el uso de radiaciones ionizantes o de técnicas de ingeniería genética. El Consejo de Salubridad General emitirá las disposiciones complementarias sobre áreas o modalidades de la investigación en las que considere que es necesario.

Artículo 99.- La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y

mantendrá actualizando un inventario de la investigación en el área de salud del país.

Artículo 100.- La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;

II. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;

III. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;

IV. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;

V. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes;

VI. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, y

VII. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.

Artículo 101.- Quien realice investigación en seres humanos en contravención a lo dispuesto en esta Ley y demás disposiciones aplicables, se hará acreedor de las sanciones correspondientes”.

A su vez, en el TÍTULO DECIMO OCTAVO, referente a Medidas de Seguridad, Sanciones y Delitos, en el CAPÍTULO VI, mismo que trata sobre los delitos, se contiene el tipo básico referente al incumplimiento de los preceptos antes mencionados, así como un tipo derivado con la calidad de agravante, mismo que a la letra dice:

“Artículo 465.- Al profesional, técnico o auxiliar de las disciplinas para la salud y, en general, a toda persona relacionada con la práctica médica que realice actos de investigación clínica en seres humanos, sin sujetarse a lo previsto en el Título Quinto de esta Ley, se le impondrá prisión de uno a ocho años, suspensión en el ejercicio profesional de uno a tres años y multa por el equivalente de cien a dos mil días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate”.

Y como tipo derivado, en la modalidad de agravante, el párrafo segundo del mismo ordenamiento nos dice:

... “Si la conducta se lleva a cabo con menores, incapaces, ancianos, sujetos privados de libertad o, en general, con personas que por cualquier circunstancia no pudieran resistirse, la pena que fija el párrafo anterior se aumentará hasta en un tanto más”.

4.2.1 Delito especial contenido en el artículo 465 de la Ley General de Salud.

Este delito especial, referente a la investigación para la salud que se realice utilizando sujetos experimentales humanos, incluida la experimentación genética, quedaría tipificado en el artículo 465 de la LGS, en relación con los artículos 97 al 101 de la misma ley.

En cuanto a la clasificación de este tipo penal, debemos aclarar que hemos utilizado la que maneja Arturo Zamora Jiménez¹¹, en razón de considerarla mejor estructurada para fines didácticos.

4.2.1.1 Conducta.

La conducta, como elemento integrante del delito, es entendida como “el comportamiento de un hombre que se traduce exteriormente en una *actividad* o *inactividad voluntaria*”¹².

De aquí surgen dos posibles formas de cometer del delito en orden a la conducta del sujeto activo, a saber:

- a) **Acción:** que es cuando el sujeto activo, con un movimiento o una serie de movimientos determinados, comete el injusto tipificado por la ley; y
- b) **Omisión:** perpetrable cuando el sujeto activo simplemente deja de realizar actividades o movimientos y con ello adecua su proceder a un tipo penal. A su vez, esta forma de conducta se divide en *omisión simple* que es cuando con el no hacer de la persona se contraviene una norma dispositiva¹³ y *comisión por omisión* que es cuando el sujeto deja de realizar la acción o las acciones que esta obligado por la ley a efectuar en el supuesto determinado.

La conducta, en cuanto a su forma, en este tipo penal especial puede ser desarrollada en su forma tanto activa como omisivamente.

Así, una forma activa o de *acción* en la comisión de este delito sería el desarrollar la actividad experimental fuera de una institución médica que actúe bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes, contraviniendo la fracción V del artículo 100 de la LGS.

Por el contrario, una forma de *omisión simple* sería el no recabar el consentimiento del sujeto experimental, o de quien jurídicamente este facultado

¹¹ Vid. Zamora Jiménez, Arturo; “Cuerpo del delito v tipo penal”; México. Angel editor, 2003; p. 73 y sig.

¹² Pavón Vasconcelos, Francisco; *Ob cit.*: p. 212.

¹³ *Ob cit.* P. 215.

para proporcionarlo, en el desarrollo de alguna investigación, cuando el mismo artículo 100 de la LGS en su fracción IV impone la obligación al investigador de recabar la misma. Una forma de *comisión por omisión* sería el no suspender una investigación durante su transcurso, si han sobrevenido riesgos de lesiones graves o fallecimiento del sujeto experimental, a sabiendas del investigador, cuando la fracción VI del multicitado precepto de la LGS previene que no debe de continuarse con la misma.

En orden al resultado, según la clasificación que Fernando Castellanos¹⁴ nos ofrece, este delito se considera como *formal*, en tanto que el tipo penal se agota con el simple movimiento o la omisión del agente: no siendo necesaria la existencia de un resultado material objetivo para configurar el delito. Así mismo, este delito es considerado de *peligro*, en tanto que no necesariamente se causa un daño directo con la consumación del mismo, antes bien, la norma jurídica en cuestión tutela la seguridad de los sujetos experimentales.

En cuanto a la duración de la conducta, esta se divide, para la comisión de delitos, según al artículo 17 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal en:

- a) delitos instantáneos: cuando la consumación se agota en el mismo momento en que se han realizado todos los elementos de la descripción legal;
- b) delitos permanentes o continuos: cuando se viola el mismo precepto legal y la consumación se prolonga en el tiempo; y
- c) delitos continuados: cuando con unidad de propósito delictivo, pluralidad de conductas e identidad de sujeto pasivo, se concretan los elementos de un mismo tipo penal.

¹⁴ Vid. Castellanos, Fernando: "Lineamientos elementales de Derecho Penal"; México, 8 edición, Porrúa, 1974; p. 137.

En este sentido, por la naturaleza misma de una investigación experimental, debemos decir que este delito especial puede ser considerado, en cuanto a la duración de su conducta, como *permanente* o *continuo*, o bien como *continuado*; excluyendo la comisión instantánea del mismo.

Por lo que toca a los sujetos activos del delito, en este tipo especial se requieren cualidades específicas en los mismos.

Según argumenta Arturo Zamora Jiménez¹⁵, los sujetos (tanto activos como pasivos) en el delito se pueden clasificar como sujetos *indiferenciados* o *comunes*, cuando cualesquiera personas pueden serlo y sujetos *cualificados* o *especiales* cuando para serlo el tipo penal exija una cualidad específica, sin la cual, no sería posible adaptar la conducta al tipo.

Así, en este tipo penal especial se requiere para el sujeto activo que este sea: “profesional, técnico o auxiliar de las disciplinas para la salud y, en general, a toda persona relacionada con la práctica médica”. Entonces, la cualidad específica a que nos referimos consiste en que el sujeto activo del delito tiene que ser una persona relacionada con la práctica médica.

Además de ello, para el tipo especial derivado agravado que contiene el segundo párrafo del artículo 465 de la LGS, el o los sujetos pasivos del delito también son cualificados, siendo que este precepto requiere que los sujetos experimentales sean: “menores, incapaces, ancianos, sujetos privados de libertad o, en general, con personas que por cualquier circunstancia no pudieran resistirse”.

¹⁵ Vid. Zamora Jiménez, Arturo, *ob cit.* P. 127 y sig.

4.2.1.2 Tipicidad.

Nos dice Pavón Vasconcelos que, en sentido amplio, el tipo es el delito mismo, es decir, la suma de todos sus elementos constitutivos¹⁶. Ahora bien, Griselda Amuchategui define al tipo como “la abstracción plasmada en la ley como una figura delictiva”¹⁷.

De los conceptos antes mencionados podemos inferir que el tipo penal es la descripción en abstracto que el legislador realiza acerca de una conducta que considera como socialmente dañosa, que, por tanto, relaciona con una consecuencia jurídica que es la pena o medida de seguridad.

En este caso, la descripción de la figura típica se encuentra plasmada concretamente en el artículo 465 de la I.GS. mismo que a la letra dice:

“**Artículo 465.-** Al profesional, técnico o auxiliar de las disciplinas para la salud y, en general, a toda persona relacionada con la práctica médica que realice actos de investigación clínica en seres humanos, sin sujetarse a lo previsto en el Título Quinto de esta Ley, se le impondrá prisión de uno a ocho años, suspensión en el ejercicio profesional de uno a tres años y multa por el equivalente de cien a dos mil días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate”.

De la lectura de este precepto tenemos que, los elementos integrantes de este tipo específico son:

- 1.- La realización de actos de investigación clínica en seres humanos.
- 2.- La inobservancia de las disposiciones contenidas en el Título Quinto de la LGS.

Según su construcción semántica, los tipos penales se clasifican, en abiertos o en blanco y cerrados¹⁸; entendiéndose por tipo cerrado a aquel cuya

¹⁶ Vid. Pavón Vasconcelos, Francisco; *ob cit.*; p. 301 y sig.

¹⁷ Amuchategui Requena, I. Griselda; *ob cit.*; p. 56.

¹⁸ Vid. Zamora Jiménez, Arturo; *ob cit.*; p. 87.

descripción permite determinar la conducta antijurídica y la pena que se le asigna, siendo que los tipos abiertos son aquellos en donde describen en general aquellas posibles conductas a las que se les asigna una pena y exige un examen previo de ellas dentro del mismo ordenamiento jurídico o en otras disposiciones legales para ser complementado, ya sea con elementos integradores de la conducta, o bien por presupuestos de procedibilidad.

Nosotros consideramos a este delito especial como *semánticamente abierto*, toda vez que para determinar la tipicidad de la conducta se tiene que recurrir a otra sección del mismo ordenamiento jurídico, específicamente para revisar cuales son los requisitos que la misma ley exige en el caso de las investigaciones clínicas realizadas con sujetos humanos.

En atención a su formulación, este delito se considera como *básico*. sin olvidar que el párrafo segundo del mismo artículo 465 de la LGS establece un tipo derivado agravado en razón de una cualificación específica en relación con el sujeto experimental, en este caso, el objeto material sobre el que recae la acción típica.

Por su relación de autonomía los tipos penales se clasifican¹⁹ en: a) principales o autónomos; y b) accesorios o dependientes.

Son tipos *principales* o autónomos aquellos que tienen vida propia, sin depender de la existencia o configuración de otra figura típica; en cambio, los tipos accesorios o dependientes son aquellos que requieren para su configuración la existencia de alguna otra figura típica.

Este tipo penal en específico es indudablemente de carácter *autónomo*, toda vez que para su configuración no requiere de la existencia de ningún otro ilícito.

¹⁹ Ob cit.; p. 101.

4.2.1.3 Antijuridicidad.

Nos dice Griselda Amuchategui, en términos claros y sencillos, que la antijuridicidad es “lo contrario a derecho. En el ámbito penal precisamente radica en contrariar lo establecido en la norma jurídica”²⁰.

Ahora bien, hay autores como el propio Kelsen que niegan la razón de la antijuridicidad como contraria al derecho, antes bien, él nos dice: “... lejos de que el Derecho pueda ser infringido o violado por la antijuridicidad, cumple su función esencial merced a ella. La antijuridicidad no significa, como hace creer la concepción tradicional, una solución de continuidad en la existencia del Derecho, pues esta consiste en su validez: el “deber ser” del acto coactivo como consecuencia jurídica”²¹.

Nosotros somos de la misma concepción del maestro Kelsen, solo que para efectos prácticos y didácticos, hemos decidido revisar la antijuridicidad para analizar su aspecto negativo como parte des-integrante del delito, es decir, las causas de licitud.

Tal y como nos dice Griselda Amuchategui, “los criterios fundamentales de las causas de justificación o licitud son: el consentimiento y el interés preponderante”²². En este caso particular, una causa de licitud que consideramos operante es el interés preponderante o estado de necesidad, que consiste en el sacrificio de un bien jurídico tutelado en pos de salvar otro de igual o mayor valía.

En este caso particular, sería operante el estado de necesidad cuando, por ejemplo, se enfrente la disyuntiva de aplicar un protocolo médico experimental en un ser humano, con la intención de salvarle la vida, o de reducir el perjuicio que le ocasiona un padecimiento específico para el cual no hay algún tratamiento médico aprobado por las autoridades sanitarias como efectivo para el mismo.

²⁰ Amuchategui Requena, I. Griselda: ob cit.; p. 68.

²¹ Kelsen, Hans: “La Teoría Pura del Derecho”; México, Gernika, 2000; p. 30.

²² Amuchategui Requena, I. Griselda; ob cit.; p. 69.

Para un profesional de la salud sería necesariamente preferente el aplicar dicho protocolo experimental, aun cuando por circunstancias ajenas a él, o por las condiciones de premura, no pudiese satisfacer los requisitos que establece el Título Quinto de la LGS para la actuación en investigación para la salud, si con ello pudiera salvar la vida de un paciente en estado crítico. Así, frente a un dilema de esta naturaleza no es posible el exigir una conducta distinta de dicho profesional, si es que tiene la fundada convicción de que el tratamiento será efectivo.

4.2.1.4 Culpabilidad.

La culpabilidad, como la define Luis Jiménez de Asúa, es “el reproche que se hace al autor de un concreto acto punible, al que le liga un nexo psicológico motivado, pretendiendo con su comportamiento un fin, o cuyo alcance le era conocido o conocible, siempre que pudiera exigírsele un proceder conforme a las normas”²³.

De lo anterior se desprende que la culpabilidad importa el elemento subjetivo del autor de una conducta típica y antijurídica, es decir, es el aspecto volitivo de la conducta.

En el Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, se distinguen en el artículo 18 las formas de culpabilidad, el citado artículo dice a la letra:

“Artículo 18 (*Dolo y Culpa*). Las acciones u omisiones delictivas solamente pueden realizarse dolosa o culposamente”.

De tal suerte que las únicas formas de culpabilidad que reconoce este ordenamiento legal son: el dolo y la culpa, excluyendo la preterintención.

El mismo artículo define cuales son las formas de la culpabilidad; así, en el párrafo segundo nos dice que “Obra dolosamente el que, conociendo los

²³ Jiménez de Asúa, Luis; “Teoría del delito”; México, Iurc editores, 2002; p. 359.

elementos objetivos del hecho típico de que se trate, o previendo como posible el resultado típico, quiere o acepta su realización”; también define la culpa diciendo que “Obra culposamente el que produce el resultado típico, que no previó siendo previsible o previó confiando en que no se produciría, en virtud de la violación de un deber de cuidado que objetivamente era necesario observar”.

Luego, el dolo es el elemento volitivo dirigido a provocar, por medio de la conducta, el resultado típico y antijurídico.

Doctrinalmente²⁴ se ha clasificado la conducta dolosa de acuerdo con la intención directa del sujeto con respecto al resultado típico, es decir, conforme al resultado que el sujeto activo pretende al cometer la conducta. Así, se distingue entre el *dolo directo*, *dolo indirecto*, *dolo indeterminado* y *dolo eventual*.

El *dolo directo* se constituye cuando el resultado obtenido coincide con la intención original del sujeto activo, hay conocimiento del hecho típico y deseo específico del resultado que se obtiene.

En cambio, el *dolo indirecto* se constituye cuando el agente se propone un fin específico, pero sabe y acepta el hecho de que seguramente se presentaran otros resultados delictivos. Un ejemplo clásico al respecto es la bomba colocada en un avión, destinada a privar de la vida a un individuo específico, pero con la certeza de que también perecerán otros, e incluso se destruirá el aparato en sí mismo.

Por *dolo indeterminado* se entiende la intención genérica de delinquir, pero sin proponerse un resultado delictivo en concreto; y el *dolo eventual* se presenta cuando el agente desea un resultado típico concreto, previendo la posibilidad de que surjan otros no deseados directamente.

La culpa, como segunda forma de culpabilidad, se presenta cuando se produce un resultado típico y antijurídico, pero sin la intención de causarlo,

²⁴ Vid. Castellanos, Fernando; *ob cit.*; p. 241.

ocasionado por imprudencia o falta del cuidado o la precaución debidos, cuando el resultado pudo ser previsible y evitable.

Como clases de la culpa, Griselda Amuchategui distingue entre la culpa consciente y la culpa inconsciente, diciendo de la primera que es “cuando el activo prevé como posibilidad el resultado típico, pero no lo quiere y tiene la esperanza de que no se producirá”; en cambio, refiere de la culpa inconsciente que es “cuando el agente no prevé el resultado típico; así, realiza la conducta sin pensar que puede ocurrir el resultado típico y sin prever lo previsible y evitable”²⁵.

En el caso que nos ocupa, consideramos que la única forma posible de comisión de este delito, en relación con su forma de culpabilidad, es la *dolosa*. Lo anterior en razón de que al realizar una investigación en la que intervengan seres humanos como sujetos experimentales, el investigador es quien establece los parámetros de su actuación y si decide por cualquier circunstancia el no acatar las disposiciones legales vigentes, a sabiendas de que con ello incurre en una conducta penalmente punible, se configura la culpabilidad dolosa.

Además de lo anterior, el artículo 19 del mismo ordenamiento penal de referencia, establece el principio de *numerus clausus* para los delitos culposos, este artículo dice:

“**Artículo 19** (*Principio de numerus clausus para la punibilidad de los delitos culposos*). Los delitos culposos solamente serán punibles en los casos expresamente determinados por la ley”.

Y siendo que en la legislación no se contempla como forma de comisión culposa para este delito en particular, por disposición legal quedara siempre encuadrado como delito doloso.

²⁵ Amuchategui Requena, I. Griselda; ob cit.: p. 87.

4.2.1.5 Punibilidad.

La punibilidad se define como “el merecimiento de una pena en función de la realización de cierta conducta”²⁶.

Es importante el no confundir el término de punibilidad con el de pena, así, consideramos que la pena es la sanción en abstracto que impone el legislador para la comisión de un determinado delito, mientras que la punibilidad es el merecimiento mismo de dicha pena, por la comisión de una conducta típica y antijurídica, que es además culpable y por lo tanto, punible.

Ahora bien, además de los términos anteriores, existen otros elementos a ser valorados por el órgano jurisdiccional al determinar la punición concreta para un sujeto determinado, estos elementos, contenidos en el artículo 72 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, son denominados en el mismo como “criterios para la individualización de las penas y medidas de seguridad”.

El citado artículo a la letra dice:

“Artículo 72 (*Criterios para la individualización de las penas y medidas de seguridad*). El Juez, al dictar sentencia condenatoria, determinará la pena y medida de seguridad establecida para cada delito y las individualizará dentro de los límites señalados, con base en la gravedad del ilícito y el grado de culpabilidad del agente, tomando en cuenta:

- I. La naturaleza de la acción u omisión y los medios empleados para ejecutarla;
- II. La magnitud del daño causado al bien jurídico o del peligro en que éste fue colocado;
- III. Las circunstancias de tiempo, lugar, modo y ocasión del hecho realizado;

²⁶ Castellanos, Fernando; ob cit.; p. 267.

IV. La forma y grado de intervención del agente en la comisión del delito; los vínculos de parentesco, amistad o relación entre el activo y el pasivo, así como su calidad y la de la víctima u ofendido;

V. La edad, el nivel de educación, las costumbres, condiciones sociales, económicas y culturales del sujeto, así como los motivos que lo impulsaron o determinaron a delinquir. Cuando el procesado pertenezca a un grupo étnico o pueblo indígena, se tomarán en cuenta, además, sus usos y costumbres;

VI. Las condiciones fisiológicas y psíquicas específicas en que se encontraba el activo en el momento de la comisión del delito;

VII. Las circunstancias del activo y pasivo antes y durante la comisión del delito, que sean relevantes para individualizar la sanción, así como el comportamiento posterior del acusado con relación al delito cometido; y

VIII. Las demás circunstancias especiales del agente, que sean relevantes para determinar la posibilidad que tuvo de haber ajustado su conducta a las exigencias de la norma”.

La pena para el caso de este delito se encuentra contenida en el mismo artículo 465 de la LGS, donde nos dice que “se le impondrá prisión de uno a ocho años, suspensión en el ejercicio profesional de uno a tres años y multa por el equivalente de cien a dos mil días de salario mínimo general vigente en la zona económica de que se trate”.

4.3 Tipos específicos de manipulación genética en seres humanos.

Como comentábamos en líneas anteriores, si bien es cierto que la LGS tutela, hasta cierto grado, la experimentación con seres humanos, es más cierto que nos enfrentamos a dos niveles conceptuales diferentes al conocer sobre las

aplicaciones prácticas de las técnicas de manipulación genética en seres humanos.

En este entendido, debemos tener en cuenta que al tratarse de aplicaciones prácticas de las citadas técnicas, ya se ha rebasado la línea de “experimentación pura”. saliendo, aparentemente, de la competencia establecida en la LGS para tales casos. Decimos “aparentemente” porque la mayoría de las aplicaciones prácticas que tiene la manipulación genética, se encuentran enfocadas en la actualidad al campo de las ciencias de la salud, pero no debemos olvidar que existen potencialmente aplicaciones diversas, tal sería el caso, por ejemplo, de la selección artificial de los fragmentos de las cadenas moleculares de ADN que contuviesen los genes específicos de la inteligencia, o de alguna otra característica fenotípica en particular.

En este supuesto, dicha selección queda fuera de lo que se puede determinar como un “tratamiento terapéutico”, e incluso de la “prevención general de enfermedades”; por tanto, completamente fuera de la competencia de las autoridades de salud pública.

Es en este entendido que durante las discusiones sobre la necesidad de actualización de la ley penal del fuero común para el Distrito Federal y como parte de las atribuciones de la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, la bancada legislativa del Partido Revolucionario Institucional, encargo a destacados jurispernalistas, pertenecientes al Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, la elaboración de un proyecto al respecto, en el que se sistematizaran también los llamados “delitos genéticos”, como parte del esfuerzo por mantener las normas jurídico penales actualizadas en los avances de la ciencia y, con ello, evitar que el mundo normativo jurídico mantenga el rezago con la realidad social que al momento presentaba.

De esta manera y con la iniciativa así propuesta, surge a la vida jurídica el Nuevo Código Penal del Distrito Federal. aprobado en la Asamblea Legislativa del Distrito Federal el día tres de julio del 2002, publicado en la

Gaceta Oficial del Distrito Federal el 16 de julio del mismo año, cuyo inicio de vigencia se verificaría ciento veinte días después.

En este nuevo ordenamiento penal se contempla en el Libro Segundo del mismo, Título Segundo, relativo a la PROCREACION ASISTIDA, INSEMINACION ARTIFICIAL Y MANIPULACIÓN GENÉTICA, en su Capítulo Segundo, denominado “De la manipulación genética”, el artículo 154 del mismo contempla tres diferentes supuestos para el caso.

Cabe mencionar que a la fecha, es el único ordenamiento jurídico penal en el país en el que se contemplan tales delitos, no conteniéndose siquiera en códigos de reciente aparición, como pudiera ser el caso de la “Legislación Penal para el Estado de Aguascalientes” publicada en el Periódico Oficial del Estado el día 21 de julio del año dos mil tres.

4.3.1 Delito de manipulación genética en seres humanos, previsto en el artículo 154, fracción I, del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.

En el artículo 154 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal se contienen tres supuestos de lo que el legislador ha decidido considerar como delito de manipulación genética, que a la sazón son: I. Con finalidad distinta a la eliminación o disminución de enfermedades graves o taras, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo; II. Fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto al de la procreación humana; y III. Creen seres humanos por clonación o realicen procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos.

A nuestro criterio, el legislador del Distrito Federal ha incurrido en una severa falta de técnica legislativa en lo que se refiere a la citada fracción segunda de dicho artículo, ya que confunde erróneamente el término de manipulación genética con la mera fecundación artificial, que si bien es cierto, merece el embrión así obtenido una protección irrestricta de su derecho a tener la

posibilidad de desarrollarse en el seno materno, no se puede hablar de ninguna manipulación en su material genético.

En este entendido, de igual manera consideramos la fracción tercera de dicho artículo, pues como mencionamos en el Capítulo I del presente trabajo de investigación, en el supuesto de la clonación tampoco existe ninguna manipulación artificial del material genético humano, antes bien, siendo que la clonación se comprende como la creación de un individuo nuevo, a partir del material genético nuclear que existe en otro individuo adulto. este procedimiento solo implica la recolección de una muestra de dicho material genético y su implantación en el núcleo de otra célula para que inicie un desarrollo normal como embrión; sin implicar por ello ninguna mutación artificial *de novo* producida en él.

Así, en este apartado procederemos a analizar los elementos de este tipo penal, comprendiéndolo solo en su fracción primera, que a la letra dice:

“Artículo 154.- Se impondrán de dos a seis años de prisión, inhabilitación, así como suspensión por igual término para desempeñar cargo, empleo o comisión públicos, profesión u oficio, a los que:

I. Con finalidad distinta a la eliminación o disminución de enfermedades graves o taras, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo”;

4.3.1.1 Conducta.

Atendiendo a la redacción del artículo que antecede, o mejor dicho, de la fracción primera del citado artículo, observamos que el verbo activo en el mismo se constituye en la palabra “manipulen”, conjugación del de “manipular”, es decir, la acción o efecto de dirigir algo.

Así, de la utilización de este verbo, atendiendo a las técnicas que regularmente son empleadas en la producción artificial de mutaciones en el

genoma humano, se desprende que la única forma de conducta que es posible adjudicar a este tipo penal es la activa, es decir, la *acción*; excluyendo necesariamente la forma omisiva.

En la clasificación atendiendo al resultado de la acción, tenemos que este delito se constituye necesariamente como de *daño*, en tanto que para la tipificación de este delito se requiere necesariamente que exista una modificación al material genético o genotipo que se está manipulando, constituyéndose así el daño a los bienes jurídicos tutelados por esta norma penal.

Por la clasificación de este delito en cuanto a la duración de la conducta, este es necesariamente un delito *instantáneo*, toda vez que con la consumación de un solo acto (la manipulación del genoma que conlleva su alteración), se configura completamente este tipo penal, aun y cuando sea requerido un proceso (o varios) de preparación del material o los materiales que han de utilizarse en dicha operación.

En este tipo penal encontramos que el legislador deja abierta la posibilidad de que sea cualquiera el agente que lo constituya, es decir, no requiere de ninguna cualidad específica en el activo para que sea configurada la figura delictiva, como pudiera ser la cualidad de ser médico, genetista, o cualesquiera otro profesional de la salud.

Por lo que respecta al sujeto pasivo del mismo, consideramos que es directamente la sociedad quien se ve vulnerada con la comisión de este ilícito, constituyéndose con la titularidad de los bienes jurídicos tutelados por la norma.

4.3.1.2 Tipicidad.

Este tipo penal se encuentra contenido en la fracción I del multicitado artículo 154 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, mismo que a la letra dice:

“**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:

1. Con finalidad distinta a la eliminación o disminución de enfermedades graves o taras, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo”;

De la lectura del mismo obtenemos que los elementos esenciales que lo constituyen son:

- 1.- La acción de manipular genes humanos.
- 2.- La afectación o alteración del genotipo.
- 3.- La finalidad de dicha alteración, que debe ser distinta a la eliminación de enfermedades graves o taras.

Por la construcción semántica que presenta este tipo penal, indudablemente concluimos que es uno de los denominados *cerrados*, toda vez que en el mismo artículo se define con claridad cual es la conducta típica que será sancionada por la norma, sin necesidad de recurrir a otro ordenamiento penal o de cualesquiera otro.

De la relación de autonomía que presenta este tipo penal, se desprende que es un tipo *autónomo*. toda vez que no se requiere la configuración de ninguna otra conducta delictiva para poder considerar como típica la conducta que en este precepto se describe.

4.3.1.3 Antijuridicidad.

Como elemento negativo de la antijuridicidad, es decir, como causa de licitud, para la conducta típica que ofrece este precepto legal, podemos manifestar que sería aplicable cuando la conducta descrita en la norma tuviese la finalidad de corregir alguna enfermedad grave o tara, situación que a nuestro parecer, en lo que respecta a la eliminación de taras, es bastante complicada,

puesto que sería necesario el modificar la información genética o genoma, contenida en cada célula del organismo de la persona de que se tratase, o bien, producir la mutación artificial de manera germinal, lo cual también resultaría ocioso, en virtud de que ciertamente es mas sencillo, técnicamente hablando, el seleccionar el material (gametos humanos) que ha de utilizarse en la producción del embrión *in vitro*, para que el mismo no presentara anomalías cromosómicas severas, que el manipular la información genética del embrión ya fecundado.

En el caso de la eliminación de alguna enfermedad grave, nos enfrentamos al mismo supuesto, solo que aquí cabe hacer una pequeña crítica al legislador, en tanto que si bien es cierto, es técnicamente extremadamente difícil la “eliminación” de las enfermedades a través de la manipulación genética, no resulta lo mismo en cuanto a la “disminución” de sus efectos en el organismo, o su tratamiento paliativo, situaciones que pueden considerarse dentro de la “terapéutica médica”.

Así, el legislador debió de prever esta situación y manifestarla dentro de la norma aquí descrita, para poderla considerar verdaderamente como una causa de licitud.

4.3.1.4 Culpabilidad.

A nuestra consideración, la única forma de culpabilidad admisible en este tipo penal es la *dolosa*, en virtud de que necesariamente debe de existir la voluntad en la conducta del sujeto activo y esta voluntad debe de estar directamente dirigida a una finalidad “no terapéutica”, caso contrario, no se reunirían los elementos del tipo penal.

4.3.1.5 Punibilidad.

La pena que ha contemplado el legislador, para el caso del delito de manipulación genética, se contempla en el mismo artículo 154 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal; esta se compone de tres modalidades distintas de la misma, a saber:

- a) Pena privativa de la libertad de entre dos y seis años;
- b) Inhabilitación; y
- c) Suspensión para desempeñar cargo, empleo o comisión públicos, profesión u oficio.

Cabe destacar que según el mismo ordenamiento jurídico-penal, la pena de prisión o privativa de la libertad consiste en la privación de la libertad personal, misma que será ejecutada en los centros del Distrito Federal o del Ejecutivo Federal (Artículo 33 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.); la “inhabilitación” consiste en la incapacidad temporal para obtener y ejercer cargos, comisiones o empleos publicas; y la “suspensión” implica la perdida temporal de derechos. en este caso particular, el derecho par desempeñar algún empleo, cargo o comisión públicos, o bien, para desempeñar alguna profesión u oficio determinados (Artículo 56 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal).

A titulo personal, consideramos que la pena con la que el legislador sanciona este delito en particular es un tanto insuficiente, puesto que si bien es cierto, la gravedad de una conducta aislada de esta naturaleza puede considerarse un tanto cuanto inofensiva, es mas cierto que la reiterada comisión de las mismas, aunada al relativo desconocimiento de los procesos biológicos naturales de largo plazo, pueden acarrear consecuencias muy severas y en detrimento de la especie humana, no debemos olvidar que lo que se esta alterando es la materia misma de la herencia biológica de nuestra especie.

Además, no debemos pasar por alto la finalidad primordial de la prevención general positiva en este tipo de delitos en particular, es decir, el

reforzar pedagógico-socialmente a los miembros del colectivo para que no cometan ilícitos de la especie, es decir, la función de la ejemplaridad.

Así, nosotros propondríamos una pena privativa de la libertad no menor a tres años de prisión, ni mayor de siete; la destitución de empleo, cargo o comisión pública que desempeñen y la suspensión para desempeñar profesión u oficio por el mismo termino de la pena privativa de la libertad.

4.3.2 Delito de clonación previsto en el artículo 154, fracción III, del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.

Este delito se encuentra previsto en el mismo artículo 154 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal, solo que en la fracción tercera del mismo; y es sancionado con la misma pena que el delito de manipulación genética propiamente dicho.

Como manifestamos anteriormente, consideramos que el legislador incurrió en una severa falta de técnica legislativa en la creación de estos tipos penales, pero de forma particular, con la fracción tercera del mismo artículo.

Hay que hacer notar que en esta fracción se describen y tipifican dos conductas de diferente naturaleza, que aunque apriorísticamente, pueden considerarse afines, tienen una razón científica muy distinta y los procedimientos que se desarrollan para obtener esos resultados varían de un modo muy sustancial en cada caso: primero se habla de la “creación de seres humanos por clonación”; luego, dentro de la misma fracción, se dice “o realicen procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos”.

Desglosando la primera conducta tenemos que el legislador sanciona la “creación de seres humanos”, donde creación o crear significa “hacer nacer una cosa o darle vida a algo”²⁷; de aquí partimos para afirmar que en todo caso, el científico no “crea” un ser humano; si acaso “produce” un embrión humano, mas

²⁷ Diccionario Enciclopédico Universal; Madrid. España, 5ª edición, CREDSA, 1972; Tomo 2, P. 1045.

no un ser humano en toda la extensión de la palabra, pues en la “creación” de el ser humano también tendrían que intervenir los donadores del material genético utilizado, en su caso, la mujer que haya donado el óvulo que habrá de ser fecundado por la enucleación, y, finalmente, la mujer que habrá de llevar en su seno el embrión producido por clonación.

No debemos olvidar que nuestra legislación reconoce solo una protección jurídica limitada al embrión humano; así como una personalidad jurídica potencial, mas no completa.

Por lo que respecta a la “realización de procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos”, este artículo en realidad no describe lo que debe de entenderse por “fines ilícitos”; en todo caso, deberíamos remitirnos a la fracción primera del mismo artículo, pues es la única finalidad ilícita que se designa en la legislación positiva.

Aunado a lo anterior, es de hacer notar que como mencionamos en el Capítulo I del presente trabajo de investigación, la ingeniería genética se compone de todos aquellos procedimientos técnicos encaminados a la modificación del material hereditario de nuestra especie, entre los que se incluyen, por ejemplo, las técnicas de replicación de cadenas moleculares de ADN y la secuenciación de genomas, que, siendo que no tienen una finalidad terapéutica directa, caerían dentro de esta figura penal y podrían ser tipificados como delitos.

Cabe además hacer la pregunta de si seria considerada como ilícita la intención de un padre de brindar posibilidades de éxitos futuros a sus hijos, por medio ya no solo de una educación esmerada, o de correcciones de defectos físicos como la miopía, sino de la selección adecuada de los genes que desea transmitirles para brindarles un “potencial genético” de mejor calidad.

Así, consideramos que el legislador debe reformular por completo esta fracción, pues e los términos en que se encuentra establecida no es posible el realizar un encuadramiento objetivo de los elementos del tipo penal en concreto.

Siendo que a nuestra consideración, es indispensable que se tutelen y restrinjan penalmente este tipo de conductas.

Nosotros propondríamos que se modifique el citado párrafo tercero de este artículo para quedar como sigue:

“Artículo 154. ...

III. Creen embriones humanos por medio de transferencia de material hereditario procedente de otro individuo o embrión humanos”.

Así, se estaría tutelando también en la misma norma jurídica la gemelación artificial de embriones humanos.

También propondríamos la adición de una fracción IV al mismo artículo, misma que sancionaría la aplicación de procedimientos de segmentación y recombinación genética del material hereditario humano con finalidades no terapéuticas, fracción que quedaría al tenor de lo siguiente:

“Artículo 154. ...

IV. Realicen procedimientos de recombinación del material hereditario humano con una finalidad distinta a la terapéutica”.

4.4 Criterios de tipificación aplicables a la manipulación genética en seres humanos.

Como nos dice Miguel Angel Soto Lamadrid, existen diversos autores que tratan de extender, por medios interpretativos de “avanzada”, la tutela que otorgan las leyes civiles a los no nacidos o *naciturus*, a la materia penal.

Tal sería el caso, en nuestro país, de Manuel F. Chávez Ascencio, quien nos dice que estima que “en nuestra legislación puede sostenerse que el concebido tiene personalidad jurídica”²⁸.

²⁸ Chávez Ascencio, Manuel F.; “La familia en el derecho”; México, Porrúa, 3ª edición, 1997; p. 48

Nosotros consideramos que si bien es cierto, la legislación civil ofrece “ficciones” encaminadas directamente a la protección de los menores, preponderantemente de sus derechos patrimoniales, es más cierto que estas ficciones civiles no son aplicables al derecho penal.

El Código Civil para el Distrito Federal, en su artículo 22 nos dice:

“Artículo 22. La capacidad jurídica de las personas físicas se adquiere por el nacimiento y se pierde por la muerte; pero desde el momento en que un individuo es concebido, entra bajo la protección de la ley y se le tiene por nacido para los efectos declarados en el presente Código”.

Consideramos que cuando la ley hace mención del concebido, no se refiere a aquel simple óvulo fecundado, tal sería el caso de la fecundación extracorporal, sino que lo que se debe de entender por “concebido” es el embrión, en cualquier estado de su desarrollo, que se encuentre implantado establemente en el seno materno, excluyendo así la posibilidad de castigar como delito de homicidio, aborto o lesiones la destrucción de los embriones creados *in vitro*.

Además, si atendemos a la redacción de los tipos penales de homicidio y lesiones, estos presuponen como elementos integrantes la existencia de “otro”, específicamente otro ser humano, al cual se le prive de la vida o se le cause una alteración a la salud.

Y como “otro” no puede ser considerado un embrión humano, o un óvulo fecundado, que aunque si bien es cierto, encierra la potencialidad de “llegar a ser” un ser humano, aun no lo es.

Con esto no queremos decir que este embrión no merezca la protección de las leyes y la tutela de su potencialidad de vida, o la protección de su dignidad, simplemente no estamos de acuerdo en que se aplique esta ficción civil. Antes bien, estamos a favor de la creación de normas jurídicas que tutelen

estas especiales circunstancias y que garanticen el respeto a su dignidad, pero normas jurídicas adecuadas, no la simple y peligrosa analogía aplicada a las normas penales existentes, que por otra parte, sería anticonstitucional.

4.5 Adecuaciones legislativas relativas a la manipulación genética en seres humanos.

De todo lo anteriormente expuesto se desprende una urgente necesidad de adecuación de las leyes existentes, tanto de las relativas a la manipulación genética en seres humanos, como la creación de normas jurídicas que ofrezcan una protección real a los embriones humanos, así como al material hereditario de la especie.

Nosotros proponemos en primer termino la prohibición completa y terminante de la aplicación de técnicas de manipulación genética en seres humanos, hasta en tanto se hayan analizado profundamente las consecuencias sociales y biológicas que podrían traer a nuestra especie, mientras el desarrollo de la ciencia permita contar con un marco conceptual y teórico coherente acerca de la herencia biológica; es decir, hasta en tanto se conozcan realmente los mecanismos de la herencia genética y su expresión en el fenotipo humano.

Por otra parte, recabados esos modelos teóricos, es necesaria la modificación de las normas penales existentes en la actualidad, a fin de que tengan una correcta aplicación, restringiendo y prohibiendo la aplicación de técnicas de manipulación genética en seres humanos con finalidades no terapéuticas, propuestas legislativas vertidas en el presente capítulo.

Por ultimo, consideramos necesaria la creación de una codificación de carácter integral, que reúna las normas jurídicas especiales aplicables a los procedimientos de manipulación genética en seres humanos, obviamente con finalidades enteramente terapéuticas, así como el control y protección de los embriones humanos, del material hereditario de nuestra especie y la protección de la diversidad genética de la misma.

Conclusiones.

PRIMERA: La biotecnología no es una ciencia, sino un conjunto multidisciplinario de conocimientos técnicos y científicos que provienen de muchas ciencias; mismos que se encaminan a la producción de beneficios derivados de la explotación de organismos vivos; que en la actualidad, se sirve de ramas del conocimiento técnico científico como la genética, que es la rama de la biología molecular que estudia la herencia biológica de las especies, en la consecución de sus fines.

SEGUNDA: La ingeniería genética es el conjunto de procedimientos técnicos que permiten modificar el material hereditario de las especies o ácido desoxirribonucleico (ADN), que es la sustancia que contiene la información hereditaria de la especie codificada en genes.

TERCERA: Es un hecho el que ya se ha sobrepasado el límite de la investigación pura en ingeniería genética; ya se producen, comercialmente, proteínas recombinantes humanas con material genético procedente de otras especies; situación que genera encarnizadas polémicas entre diversos círculos sociales como los científicos y los sociólogos.

CUARTA: La manipulación genética en seres humanos puede ser en línea germinal o en línea troncal; así, la manipulación genética en línea germinal se realiza en una sola célula, la primera del embrión, y se encamina a variar el fenotipo de la especie; este tipo de manipulación genética se transmite de generación en generación; ahora bien, la manipulación genética en línea troncal, o terapia génica, afecta solo a un grupo de células objetivo, y no se transmite a las generaciones posteriores.

QUINTA: La clonación es una forma de reproducción asexual en la que se utiliza el material genético nuclear de un individuo para producir otro con la misma información genética nuclear y características fenotípicas similares a las del sujeto clonado o donador del material hereditario utilizado.

SEXTA: Nos encontramos en un estadio evolutivo de la genética en que aun se desconoce prácticamente en su totalidad la función del material hereditario contenido en las secuencias intergenéticas; pero se piensa que regulan la expresión de los genes; por tanto, se carece de una base teórica conceptual sólida que permita la adecuada manipulación de los genes humanos, esto sin desmedidos peligros para los sujetos experimentales.

SEPTIMA: La bioética es una rama de la ética aplicada que se enfoca al estudio de la conducta humana en el área de las ciencias de la salud; postulando algunos principios fundamentales, de aplicación casi universal y que en nuestro país se han elevado al rango de ley, mismos que se encuentran regulados en la Ley General de Salud y sus respectivos reglamentos.

OCTAVA: La comunidad científica internacional ha formulado diversos mecanismos de autocontrol frente a los peligros que implica la manipulación genética; mecanismos como las moratorias auto impuestas, los códigos dentológicos y declaraciones internacionales de bioética.

NOVENA: El derecho genómico es la rama del derecho que regula las conductas o prácticas de carácter técnicas y científicas en las que se manipula el material hereditario de la especie humana.

DECIMA: Existen diversos instrumentos internacionales que establecen normas éticas para la actuación de los profesionales de la salud en materia de

manipulación genética en seres humanos; el principal de ellos es la Declaración para el Genoma Humano y los Derechos Humanos de la UNESCO.

DECIMOPRIMERA: En diversos países ya se cuenta con legislaciones especializadas en torno a la manipulación genética en seres humanos, la discriminación genética, etc.; entre las cuales, la que consideramos que ofrece mayor protección a los embriones humanos es la legislación alemana.

DECIMOSEGUNDA: La protección jurídica a los bienes tutelados del derecho genómico debe extenderse en el derecho civil, el derecho administrativo y el derecho penal, como forma de protección complementaria al mismo.

DECIMOTERCERA: En México solo existe un ordenamiento de carácter penal que regula las intervenciones artificiales de carácter prácticas al material hereditario de la especie humana, el Nuevo Código Penal para el Distrito Federal. En torno a la investigación pura, la materia está regulada administrativamente por la Ley General de Salud y su Reglamento de Investigación para la Salud.

DECIMOCUARTA: Los bienes jurídicos de los delitos genéticos son la dignidad humana, la individualidad genética, la diversidad genética y en el caso de la experimentación con sujetos humanos, la vida e integridad personal de los sujetos experimentales humanos.

DECIMOQUINTA: Consideramos que la finalidad de la pena en los delitos genéticos se debe enfocar al refuerzo pedagógico-social que importa la misma, es decir, se debe enfocar a la ejemplaridad de la misma.

DECIMOSEXTA: La Ley General de Salud establece las normas mínimas de actuación de los investigadores que utilizan sujetos experimentales humanos, incluida la investigación en materia de manipulación genética; legislación que establece un tipo penal especial para la indebida actuación de estos investigadores.

DECIMOSEPTIMA: El Nuevo Código Penal para el Distrito Federal tipifica en su artículo 154 los delitos comprendidos como de manipulación genética, que importan, a efectos del presente estudio, la manipulación genética propiamente dicha (fracción I del citado artículo); y dos conductas más (clonación y realización de procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos) que a nuestro parecer resultan jurídicamente inadecuadas.

DECIMOCTAVA: La manipulación genética es un delito de acción, que provoca un daño al bien jurídico tutelado, por la duración de la conducta es instantáneo; esta contenido en un tipo penal semánticamente cerrado, en relación a su autonomía es autónomo y la forma de culpabilidad es necesariamente dolosa.

DECIMONOVENA: Las conductas tipificadas como creación de seres humanos por clonación y como realización de procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos son jurídicamente inoperantes, toda vez que lo que se produce por clonación son embriones humanos y no seres humanos completos, además de que la ley no describe cuales son los “fines ilícitos” en las prácticas de ingeniería genética.

VIGESIMA: No es posible tipificar la destrucción de embriones humanos como delitos de homicidio o lesiones, tal como sostienen algunos autores, pues

enfrentaríamos un caso de aplicación analógica del derecho penal; y no se deben aplicar las ficciones civiles que reputan como nacido al concebido.

VIGESIMOPRIMERA: Es necesaria una prohibición total temporal de las prácticas de manipulación genética en seres humanos, hasta en tanto no se conozcan las repercusiones biológicas y sociales que pueden acarrear, y mientras no se tenga un correcto marco teórico científico de conocimientos sobre la expresión de los genes.

VIGESIMOSEGUNDA: Resulta conveniente una adecuación a los tipos penales contenidos en el artículo 154 del Nuevo Código Penal para el Distrito Federal para quedar como sigue:

Artículo 154. ...

- III. Creen embriones humanos por medio de transferencia de material hereditario procedente de otro individuo o embrión humanos.
- IV. Realicen procedimientos de recombinación del material hereditario humano con una finalidad distinta a la terapéutica.

Bibliografía.

- 1.- Alberruche Díaz-Flores, Mercedes.
“La clonación y selección de sexo; ¿Derecho Genético?”.
Madrid, España, Dykinson, 1998.
149 p.
- 2.- Amuchategui Requena, I. Griselda.
“Derecho Penal”.
México, Segunda edición, Oxford University Press, 2004.
503 p.
- 3.- Baena, Guillermina y Sérgio Montañero.
“Tesis en 30 días”.
México, Editores mexicanos unidos, 17ª reimpresión, 2000.
104 p.
- 4.- Barahona, Ana y Daniel Piñero.
“Genética: la continuidad de la vida”.
México, tercera edición, Fondo de Cultura Económica, 2002.
149 p.
- 5.- Bolívar Zapata, Francisco. Coord.
“Biotecnología Moderna para el desarrollo de México en el siglo XXI:
retos y oportunidades”
México, Fondo de Cultura Económica, 2002.
339 p.
- 6.- Brena Sesma, Ingrid.
“El derecho y la salud. Temas a reflexionar”.
México, Universidad Nacional Autónoma de México – Instituto de
Investigaciones Jurídicas, 2004.
158 p.
- 7.- Castellanos, Fernando.
“Lineamientos elementales de Derecho Penal”.
México, 8 edición, Porrúa, 1974.
337 p.

- 8.- Chavez Asencio, Manuel F.
“La familia en el Derecho”.
México, 3ª edición, Porrúa, 1997.
451 p.
- 9.- Dario Bergel, Salvador y José María Cantú (organizadores).
“Bioética y Genética”.
Buenos Aires, Argentina, Ciudad Argentina, 2000.
403 p.
- 10.- Darwin, Charles.
“El origen de las especies”.
Barcelona, España, Edicomunicación, 2001.
Publicación Original en 1859.
479 p.
- 11.- Fukuyama, Francis. (Traductor: Paco Reina).
“El fin del hombre: consecuencias de la revolución biotecnológica”.
Barcelona, España, Sine Qua Non, 2003.
410 p.
- 12.- Hart, H.L.A. (Traductor: Genaro R. Carrio).
“El concepto del Derecho”.
Buenos Aires, Argentina, Segunda edición, Abeledo-Perrot, 1968.
332 p.
- 13.- Hitler, Adolf. (Traductor: C. E. Araluce).
“Mi lucha”.
México, Partido Nacional Socialista de América Latina, 2000.
248 p.
- 14.- Huxley, Aldous. (Traductor; Luys Santamaria).
“Un mundo Feliz”.
México, Epoca, 2001.
253 p.
- 15.- Jiménez de Asúa, Luis.
“Teoría del delito”.
México, Iure editores, 2002.
711 p.

- 16.- Kelsen, Hans.
“La Teoría Pura del Derecho”.
México, Gernika, 2000.
89 p.
- 17.- Kuthy Porter, José et al.
“Temas actuales de Bioética”.
México, Porrúa, 1999.
272 p.
- 18.- Lejeune, Jérôme.
¿Qué es el embrión humano?
Madrid, España, Rialp, 1993.
204p.
- 19.- Lema Añon, Carlos.
“Reproducción, poder y derecho”.
Madrid, España, Trotta, 1999.
429 p.
- 20.- Lesch, Heiko H. (Traductor: Javier Sánchez-Vera Gómez-Trelles).
“La función de la Pena”.
Colombia, Universidad Externado de Colombia – Centro de
Investigaciones de Derecho Penal y Filosofía del Derecho, 2000.
98 p.
- 21.- Lisker, Rubén y Salvador Armendares.
“Introducción a la Genética Humana”.
México, segunda edición, el manual moderno, 2001.
263 p.
- 22.- Mahoma.
“El Corán”.
España, Edivisión - Alba, 2002.
473 p.
- 23.- Mandirola Brioux, Pablo.
“Introducción al Derecho Islámico”.
Madrid, España, Ediciones Jurídicas y Sociales, 1998

135 p.

- 24.- Mendoza Camargo, Yarazetd G.
“La manipulación genética y su protección patentaria”.
Tesis de Licenciatura; Licenciado en Derecho, Facultad de Derecho,
UNAM.
México, Editorial del autor, 2002.
143 p.
- 25.- Pavón Vasconcelos, Francisco.
“Derecho Penal Mexicano, parte general”.
México, 16 edición, Porrúa, 2002.
664 p.
- 26.- Rousseau, Jean - Jacques.
“Emilio o la educación”.
Barcelona, España, Brugera, 1972.
659 p.
- 27.- Soto Lamadrid, Miguel Angel.
“Biogenética, filiación y delito”.
Buenos Aires, Argentina, Astrea, 1990.
573 p.
- 28.- Zamora Jiménez, Arturo.
“Cuerpo del delito y tipo penal”.
México, Angel editor, 2003.
191 p.

Hemerografía.

- 1.- AFP y Reuters.
“Sin pruebas, Raelianos dicen que nació la segunda bebé clonada”.
En: Diario La jornada, edición electrónica, Sociedad y Justicia, 05 de
enero de 2003.
Distrito Federal, México.

- 2.- AFP.
“Científicos de seis países divulgan el mapa de 97% del genoma humano”.
En: Diario La Jornada, edición electrónica, 27 de junio de 2000.
Distrito Federal, México.
- 3.- AFP.
“Citan autoridades a los padres de niña “clonada” en Florida”.
En: Diario La jornada, edición electrónica, Sociedad y Justicia, 04 de enero de 2003.
Distrito Federal, México.
- 4.- AP.
“Clinton prohibió fondos para clonación”
En: Diario El Universal, edición electrónica, Calidad de Vida, 05 de marzo de 1997.
Caracas, Venezuela.
- 5.- Aparisi Miralles, Angela.
“Manipulación genética en seres humanos: del autocontrol deontológico a la búsqueda de un orden internacional”.
Publicación electrónica en: Cuadernos Electrónicos de Filosofía del Derecho; Fecha de publicación: Marzo de 1999; Fecha de Consulta: 06-04-04; Dirección electrónica: <http://www.uv.es/CEFD/2/aparisi.html>
- 6.- Barbero Santos, Marino.
“Ingeniería genética y fecundación asistida: consideraciones político - criminales”.
En: Derecho Penal y Criminología, Vol. XIII, No 44, mayo – agosto, 1991.
Bogotá, Colombia.
Páginas 169-181.
- 7.- Bernard, Brigitte.
“La bioética: un nuevo paradigma de interdisciplinariedad en las relaciones entre ciencia y ética”.
En: Fronesis, Vol. II, No. 2.
Maracaibo, Venezuela, Diciembre 1995.
Páginas 23-34.
- 8.- Bertoldi de Fourcade, María Virginia.

- “Traducción jurídica del principio bioético de Autonomía”.
En: La Ley, Año LXIII, No. 37.
Buenos Aires, Argentina, 1999.
Páginas 2-3.
- 9.- Casabona Romeo, Carlos María.
“Aspectos jurídicos de la experimentación humana”.
En: Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense de Madrid, No. 11, Junio 1986.
Madrid, España.
Páginas 570-584.
- 10.- Corral Talciani, Hernán.
“Admisibilidad jurídica de las técnicas de procreación artificial”.
En: Revista Chilena de Derecho, Vol. 19, No. 3.
Santiago, Chile, 1992.
Páginas 439-460
- 11.- Corral Talciani, Hernán.
“La nueva legislación española sobre técnicas de reproducción artificial y procedimientos afines”.
En: Revista de Derecho Privado, marzo 1992.
Madrid, España.
Páginas 195-207.
- 12.- Dario Bergel, Salvador.
“La convención Europea sobre bioética y derechos humanos”.
En: Revista Jurídica de Buenos Aires, Tomos I, II y III.
Buenos Aires, Argentina, 1997.
Páginas 231-255.
- 13.- Díaz Müller, Luis T.
“Biotecnología y bioética: los límites de la investigación científica”.
En: Estudios Internacionales, Año 5, No. 10, Julio Diciembre 1994.
Guatemala, Guatemala.
Páginas 128-132.
- 14.- González Andía, Miguel.
“La intervención del Derecho en la actividad científica y tecnológica”.
En: La Ley, Año LXIV, No. 264.

Buenos Aires, Argentina.
Páginas 3-4.

- 15.- Hida, Soraya Nadia.
“Clonación humana. Perspectiva del siglo XXI”.
En: *Análisis Jurídico*, Vol. 1, No. 1.
Sonora, México, enero 1995.
Páginas 101-122.
- 16.- León del Río, Alfonso.
“La biología molecular: un nuevo concepto en la medicina”.
En: *Ciencia y Desarrollo*, Volumen XXIX, No 169, Marzo abril 2003.
México.
- 17.- León Rabago, Diego.
“La clonación. Bioética y derecho”.
En: *Investigaciones jurídicas*, No 61, julio - diciembre 1996.
Guanajuato, México.
Páginas 171-193.
- 18.- Madrid Marina, Vicente *et al.*
“Biotecnología y salud pública”.
En: *Ciencia y Desarrollo*, volumen XXIX, No 169, Marzo abril 2003.
México 2003.
- 19.- Marcos del Cano, Ana María.
“La biojurídica en España”.
En: *Rivista Internazionale di filosofia del diritto*, IV Serie, No. LXXI,
Enero - Marzo. 1994.
Roma, Italia.
Páginas 124-152
- 20.- Martínez Contreras, Jorge.
“Biotecnología. Promesas, riesgos y desinformación”.
En: *Ciencia y Desarrollo*, Volumen XXIX, No 169, Marzo abril 2003.
México.
- 21.- Wayt Gibbs, W.
“El genoma oculto”.
En: *Scientific American Latinoamericana*, Año 2, No 18, enero, 2004.

Barcelona, España.
Páginas 6-13.

- 22.- Yehya Naief.
“El retorcido debate de las células pluripotenciales”.
En: La Jornada Semanal, edición electrónica, suplemento del diario La Jornada; 29 de julio del 2001.
Distrito Federal, México
- 23.- Zimmer, Dieter.
“La naturaleza solo clona por equivocación”.
En: Revista Universidad de Antioquía, N° 252, Abril - junio 1998.
Medellín, Colombia.
Pagina 5-6.

Medios Electrónicos.

- 1.- <http://www.uv.es/CEFD>
Publicación electrónica del Departamento de Filosofía del Derecho, Facultad de Derecho, de la Universidad de Valencia, en la que se abordan temáticas relacionadas con la filosofía jurídica y la Teoría del Derecho.
- 2.- <http://www.clonaid.com>
Dirección electrónica oficial de la empresa estadounidense *Clonaid*, institución financiada por la secta de “Los Raelianos” y dedicada a la consecución y financiación de experimentos de clonación de seres humanos; actualmente desarrollan diversos proyectos de investigación en conjunción con otras organizaciones civiles y empresas, todas ellas encaminadas a “comprobar” los fundamentos religiosos de dicha secta. En este sitio virtual se presenta una amplia descripción de los proyectos y finalidades de la empresa, así como sus políticas de venta y de servicio para con sus clientes.
- 3.- <http://www.clonejesus.com>
Pagina web del proyecto con el mismo nombre, dedicado a conseguir material genético de las reliquias sagradas, esto con la intención de propiciar la segunda venida de Cristo por medio de la clonación directa

de su propio material genético.

Este proyecto se encuentra patrocinado por la empresa norteamericana "Clonaid", así como por la secta religiosa de los "raelianos".

- 4.- <http://www.eud.com>
Diario el Universal de Venezuela.
Dirección electrónica oficial de este prestigioso diario venezolano, en ella podemos acceder gratuitamente a los contenidos y archivos históricos de las noticias publicadas en el mismo desde 1992, clasificadas por tópico noticioso y por secciones del mismo.
- 5.- <http://www.jornada.unam.mx>
Diario La Jornada, edición electrónica, México.
Página virtual de ese diario, contiene un acervo electrónico de la publicación desde el año de 1997. También se puede consultar en línea el periódico del día sin cargo alguno.
- 6.- <http://www.rael.org/spanish/index.html>
Dirección electrónica oficial de esta secta religiosa, en ella se puede acceder a los contenidos que conforman la historia y el tipo de organización de la misma, sus finalidades y los proyectos que realiza. También es posible encontrar los vínculos a empresas, programas y proyectos que financian
- 7.- <http://www.ulia.org>
Universidad Libre de las Américas; esta institución patrocina cursos de "Maestría" y "Doctorado" in reconocimiento de validez oficial. En su página electrónica encontramos reseñas y documentos relativos a las declaraciones bioéticas de carácter internacional, tal es el caso de la "Declaración de Manzanillo" en México.
- 8.- Lozano Teruel, José Antonio.
"La catástrofe irlandesa"
Publicación electrónica en: La verdad es...
Fecha de consulta 13-04-2004.
Dirección electrónica: http://canales.laverdad.es/cienciaysalud/3_3_6.html
Fecha de publicación: 17-06-2001.

Legislación nacional.

- 1.- **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**
- 2.- **Ley General de Salud.**
- 3.- **ACUERDO por el que se crea con carácter permanente la Comisión Nacional de Bioética; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 2000.**
- 4.- **ACUERDO por el que se crea la Comisión Nacional para el Genoma Humano; publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de octubre de 2000.**
- 5.- **Código Civil para el Distrito Federal.**
- 6.- **Legislación Penal para el Estado de Aguascalientes.**
- 7.- **Nuevo Código Penal para el Distrito Federal.**

Legislación extranjera.

- 1.- **Código Civil, Francia.**
- 2.- **Código Penal, Francia.**
- 3.- **Código Penal, Perú.**
- 4.- **Constitución Federal de la Confederación Helvética.**
- 5.- **Human Fertilization and Embryology Act, Reino Unido, 1990.**
- 6.- **Ley Alemana de Protección del Embrión o Ley 745/90.**
- 7.- **Ley de Protección contra la Discriminación Genética, Buenos Aires, Argentina, 2000.**

- 8.- **Ley Maternoinfantil, 1995. China.**
- 9.- **Ley No. 35 de 1988 Para la Protección al Embrión Humano. España.**
- 10.- **Ley No. 42 de 1988 sobre la Donación y Utilización de Embriones y Fetos Humanos o de sus Células, Órganos y Tejidos.**

Obras de Consulta.

Diccionario Enciclopédico Universal.
Madrid, España, 5ª edición, CREDSA, 1972.

Otros documentos.

- 1.- **Consejo Pontificio para la Familia.
Clonación: pérdida de la paternidad y negación de la familia.**
- 2.- **Declaración Bioética de Gijón, España, 2000.**
- 3.- **Declaración de Guadalajara, Jalisco, México, 1998; Fundación Interamericana Ciencia y Vida.**
- 4.- **Declaración de Manzanillo (México) 1996.**
- 5.- **Declaración Universal de los Derechos Humanos.**
- 6.- **Declaración Universal del Genoma Humano y los Derechos Humanos.**
- 7.- **Congregación para la Doctrina de la Fe; 1987.
Instrucción sobre el respeto a la vida humana naciente y la dignidad de la procreación.**

Apéndices.

1. Glosario.
2. Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos.

Glosario.

Alelo: Cada una de las formas en que puede presentarse un gen cualquiera en un determinado *locus*.

Alfafetoproteína: Proteína sintetizada normalmente en el hígado, saco vitelino y tubo digestivo del feto humano, pero que también puede alcanzar concentraciones elevadas en el suero de adultos que padezcan determinadas enfermedades. El análisis de esta proteína se utiliza en determinaciones para valorar el riesgo de algunas enfermedades genéticas.

Aminoácido: La unidad constitutiva de las proteínas. Consta de una base nitrogenada (grupo *amino*), un ácido carboxílico y una cadena lateral de composición variable unida a un carbono

Amniocentesis: Intervención obstétrica en que se extrae una pequeña cantidad de líquido amniótico para su análisis en el laboratorio como medida diagnóstica complementaria para la detección de posibles anomalías fetales.

Análisis de Bayes: Método matemático basado en el teorema de Bayes y utilizado para calcular la verosimilitud de una hipótesis teniendo en cuenta información condicional. Calcula la probabilidad posterior partiendo de su probabilidad previa y multiplicándola por la probabilidad condicional, para dar una probabilidad conjunta. En genética clínica se utiliza para estimar el riesgo de desarrollar o transmitir una enfermedad y estimar un oportuno consejo genético.

Autosoma: Cualquier cromosoma nuclear que no es un cromosoma sexual. En humanos hay 22 pares de autosomas.

Autosómico dominante: Cualquier carácter de herencia dominante contenida en un cromosoma no ligado al sexo.

Autosómico recesivo: Cualquier carácter de herencia recesiva contenida en un cromosoma no ligado al sexo.

Bio-Chip: Es un microprocesador especializado en la localización de secuencias genéticas específicas a lo largo de cadenas moleculares complejas.

Blastocisto: Forma embrionaria que evoluciona a partir de la mórula en el desarrollo humano. Se trata de una masa esférica de células que presenta una cavidad central llena de líquido (blastocelo) y está rodeada por dos capas celulares. La externa (trofoblasto) dará lugar posteriormente a la placenta y la interna (embrioblasto) al embrión. La implantación en la pared uterina suele presentarse en esta etapa, aproximadamente al octavo día después de la formación del cigoto. También se denomina blástula.

Blastocito: Célula embrionaria que todavía no se ha diferenciado.

Cariotipo: Dotación cromosómica completa de un individuo o una especie, que puede observarse durante la mitosis. El término también se refiere a la presentación gráfica de los cromosomas, ordenados en pares de homólogos y que se puede describir conforme a una nomenclatura convencional.

Carrier: Voz inglesa que significa portador. Es utilizada generalmente para referirse a poseedores de cualidades genéticas indeseables en algún individuo (enfermedades genéticas).

Célula huésped: Una célula que ha sido infectada por un virus es la célula huésped de dicho virus. En los laboratorios de biotecnología es la célula que se usa para recibir, mantener y permitir la reproducción de un vector de clonación.

Cigoto: Huevo fecundado originado por la unión de dos gametos con fusión de sus núcleos, hasta el momento de pasar a la forma de blastocisto y su consecuente implantación en el útero materno.

Citogenética: Parte de la genética que estudia la apariencia física microscópica de los cromosomas y sus anomalías en la enfermedad.

Citología: Ciencia que estudia a la célula, sus componentes y su comportamiento durante la división celular.

Clon: Son todas las células derivadas de una célula única que ha sufrido repetidas mitosis. Por ello todas esas células tendrán la misma constitución genética.

Clonaje de ADN: Producción de múltiples copias idénticas de un fragmento concreto de ADN.

Código Genético: Correspondencia entre los posibles tripletes de ADN (o ARN) y los aminoácidos que codifican.

Codón: Triplete de bases de la molécula de ADN (o ARNm) que codifica para un aminoácido específico en la cadena polipeptídica durante la síntesis de proteínas o determina el cese de dicha síntesis.

Complejo Mayor de histocompatibilidad (MHC): Grupo de genes en el cromosoma 6 de los humanos y en el cromosoma 17 de los ratones que codifican los antígenos leucocitarios. Se han asignado diversos símbolos al MHC dependiendo de la especie: humanos (HLA), pollos (B), perros (DLA), ratón (H-2), rata (Rt-1), etc. Frecuentemente utilizado en el análisis o comparación para determinación de paternidad.

Congénita (Inborn): Cualquier anomalía, genética o no, que se presenta con el nacimiento, refiriéndose principalmente a las enfermedades.

Consejo genético: Proceso por el que se proporciona a los consultantes, información acerca del riesgo de recurrencia para una patología concreta y su proceso de transmisión en relación con la prevalencia de la misma dentro de un grupo familiar.

Cromosoma recombinante: Cromosoma que resulta del intercambio de segmentos entre cromosomas homólogos durante la meiosis.

Cromosoma X: Cromosoma sexual presente en una sola copia en varones y en dos copias en mujeres. En este último caso, uno de ellos es inactivado.

Cromosoma Y: Cromosoma sexual presente únicamente en varones, en una sola copia.

Cromosomas homólogos: Cromosomas que forman un par y se recombinan durante la meiosis. Tienen la misma estructura y los mismo *loci* pero distintos alelos, ya que cada uno procede de un progenitor.

De novo: Literalmente “de nueva procedencia”, para referirse a alguna característica genética presente en el sujeto y que no ha sido heredada de sus progenitores.

Delección: Pérdida de material genético de un cromosoma que puede ir desde la pérdida de un solo nucleótido (delección puntual) hasta la pérdida de grandes regiones visibles citogenéticamente.

Dermatoglifos: Patrones que forman los pliegues de la piel de los dedos, palmas de las manos y plantas de los pies.

DNA: Abreviatura inglesa que significa ADN.

Dominante: Rasgo fenotípico (y el alelo que lo determina) que se expresa en un individuo heterocigoto. Los alelos dominantes se denominan con letras mayúsculas para diferenciarlos de los recesivos.

Dosis génica: Número de copias de un gen, es decir, el número de veces que está repetido en el genoma.

Eficacia biológica: Capacidad de un individuo de sobrevivir hasta transmitir sus propios genes a la siguiente generación. En los seres humanos dicha eficacia es 100% si al menos dos descendientes alcanzan la edad reproductiva.

Embrión: Producto de la concepción, desde el momento de la implantación del óvulo fertilizado en el útero materno hasta el final de las semanas séptima u octava de la gestación en que pasa a denominarse feto.

Endodermo: La capa celular primaria más interna del embrión. A partir de él se origina la cubierta de las cavidades y conductos del organismo y la capa que recubre la mayoría de los órganos internos como el epitelio de la tráquea, los bronquios, los pulmones, el conducto gastrointestinal, el hígado, el páncreas, la vejiga urinaria, la faringe, el tiroides, la cavidad timpánica, las amígdalas y las glándulas paratiroides.

Endonucleasas de restricción: Grupo de enzimas, cada una de las cuales se une al ADN en una secuencia de bases distinta y produce fragmentos de ADN de distinta longitud.

Enzima: Proteína que actúa como catalizador en los sistemas biológicos. La mayoría de las enzimas se producen en pequeñas cantidades y catalizan las reacciones intracelulares. Sin embargo las enzimas digestivas se sintetizan en cantidades mayores y actúan fuera de las células en la luz del tubo digestivo.

Error congénito del metabolismo: Concepto introducido por Garrod en 1902, para referirse a las enfermedades genéticas en las que un déficit enzimático heredado bloquea una vía metabólica causando una patología.

Espina Bífida: Malformación congénita que se manifiesta por una falta de cierre o fusión de uno o varios arcos vertebrales posteriores con o sin protrusión meníngea medular.

Esporádico: Caso aislado de una enfermedad genética en una familia, a menudo debido a una mutación *de novo*.

Euploide: Individuo, organismo, cepa o célula con un número de cromosomas que es un múltiplo exacto del número haploide característico de su especie. En humanos, cualquier número de cromosomas múltiplo de 23.

Exón: Porción de una molécula de ADN, que produce aquellas partes del ARN precursor que no son eliminadas durante la transcripción, forman el ARN mensajero y por tanto especifican la estructura primaria del producto de los genes.

Expresión: Efecto fenotípico de un rasgo o condición en particular, detectable en el genotipo.

Expresividad: Variabilidad con la cual se modifican los posibles fenotipos expresados por un mismo genotipo, dependiendo de circunstancias ambientales o de interacción con otros genotipos no alélicos. Por ejemplo la polidactilia puede expresarse en las manos en una generación y en los pies de la siguiente.

Fago: Virus cuyo huésped es una bacteria.

Familia génica: Conjunto de genes que tienen en común uno o varios fragmentos de ADN, por haberse originado a partir de un gen ancestral común.

Fenocopia: Rasgo fenotípico que se induce por factores no genéticos, pero que reproduce el fenotipo producido habitualmente por un determinado genotipo. Este rasgo ni se ha heredado ni se transmitirá a la prole. Trastornos como la sordera, el retraso mental y las cataratas congénitas son habitualmente producidos por genes mutantes pero también pueden deberse a agentes diversos, por ejemplo al virus de la rubéola en el caso de las cataratas congénitas. A causa de este fenómeno hay que descartar todos los factores exógenos antes de considerar un rasgo o defecto congénito como hereditario, especialmente en los estudios enfocados al consejo genético.

Fenotipo: Conjunto de características observables de un organismo o grupo, fruto de la interacción entre su genotipo y el ambiente en que éste se expresa.

Feto: Producto de la concepción posterior al período embrionario cuando ya se ha iniciado el desarrollo de las principales características estructurales, habitualmente desde la octava semana después de la fecundación hasta el momento del parto.

Frecuencia de recombinación: Cociente del número de individuos recombinantes encontrados para un marcador genético en una generación dividido por el número total de individuos de esa generación. Se representa por la letra griega q y se utiliza en estudios de ligamiento para estimar la distancia genética entre dos *loci*.

Gameto: Célula germinal madura y funcional que contiene el número haploide de cromosomas de la célula somática. Los gametos provenientes de sexos opuestos (óvulo y espermatozoide para los animales, y óvulo y polen para las plantas de reproducción sexuada) se unen para formar el cigoto.

Gástrula: Forma de embrión primitivo formado por la invaginación de la blástula y se compone de una capa externa de ectodermo y una interna de mesentodermo, que más adelante se diferencia en el mesodermo y el endodermo y dos cavidades, una entre las dos capas y otra formada por una invaginación del

endodermo (arquenterón) que comunica con el exterior por una abertura (blastoporo).

Gastrulación: Proceso de desarrollo de la gástrula y formación de las tres capas germinativas en el embrión. Se caracteriza por una extensa serie de movimientos morfogénéticos coordinados mediante el cual se establece el plan estructural orgánico primitivo del organismo. Las áreas que más adelante se diferenciarán en las diversas estructuras corporales deben quedar en la posición adecuada para su desarrollo.

Gen candidato: Gen al que se hace responsable de una enfermedad, tanto por la posición que ocupa en el mapa genómico (candidato posicional) como por las propiedades de la proteína que codifica (candidato funcional).

Gen doméstico: Gen que se expresa en todas o la mayor parte de las estirpes celulares, por codificar una proteína necesaria para la función celular. También llamados genes estructurales, en oposición a los genes específicos de tejido.

Gen homeótico: Gen que contiene una secuencia de 180 pares de bases (homeobox) que codifica una secuencia de 60 aminoácidos que actúa como sitio de unión al ADN y regula la expresión de otros genes, sobre todo durante el desarrollo.

Gen mutante: Gen que ha experimentado un cambio en su secuencia de bases como pérdida, ganancia o intercambio de material genético, lo que afecta a la transmisión normal y a la expresión del carácter para el que codifica. Estos genes pueden convertirse en inactivos o mostrar actividad reducida, aumentada o antagonista.

Gen recesivo: Gen que sólo se expresa si están presentes dos copias, una de cada progenitor.

Gen supresor: Unidad de información genética, capaz de invertir los efectos de un tipo específico de mutación de otros genes.

Gen: Unidad de herencia que ocupa una posición concreta en el genoma (*locus*) y está constituido por una secuencia de ADN que codifica un ARN funcional.

Genoma: Complemento cromosómico básico que contiene toda la información genética del individuo.

Genotipo: Conjunto de los alelos de un individuo en uno, varios o todos sus *loci*.

Haploide: Célula u organismo con un solo complemento cromosómico, como sucede en los gametos tras la meiosis. El número haploide se simboliza con la letra N (en humanos, el número haploide es $N=23$ cromosomas).

Heredabilidad: Proporción de la variación fenotípica que es debida a la variación genética total. Da una idea del grado en que un carácter fenotípico está determinado genéticamente.

Herencia dominante: Rasgo fenotípico que solo precisa un alelo de un determinado gen para expresarse.

Herencia: Proceso por el cual determinados rasgos o características se transmiten de padres a hijos. Implica la separación y recombinación de genes durante la meiosis y las posibles influencias posteriores sobre el material genético durante la embriogénesis.

Herencia mendeliana: Patrón de herencia monofactorial definido por Mendel, puede ser autosómica (dominante o recesiva) o ligada al cromosoma X.

Herencia mitocondrial: Patrón de herencia típico de los rasgos codificados por genes localizados en el ADN mitocondrial, caracterizado por transmisión exclusivamente materna.

Herencia multifactorial: Patrón de herencia de los rasgos fenotípicos que están determinados a la vez por factores genéticos (a menudo por varios genes) y por factores ambientales.

Herencia recesiva: Rasgo fenotípico que precisa ambos alelos de un determinado gen para poder expresarse.

Heterogeneidad genética: Término amplio utilizado para indicar que un mismo cuadro clínico puede tener causas genéticas diferentes.

Hibridación: Unión entre dos individuos con fenotipos o genotipos distintos, o bien procedentes de dos poblaciones o especies diferentes. En biología

molecular, el emparejamiento específico entre cadenas complementarias de ADN ó ARN.

Impronta: Fenómeno por el que un gen se expresa de manera diferente dependiendo de si es de procedencia materna o paterna.

Influenciado por el sexo: Rasgo fenotípico que está condicionado por el sexo del individuo sin estar determinado por un gen ligado al sexo.

Inserción: Mutación por la que se añaden al menos un par de bases a una molécula de ADN.

Interfase: Período del ciclo celular comprendido entre dos divisiones sucesivas.

Intrón: Secuencia de pares de bases en el ADN que genera aquellas partes del ARN precursor que se escinde durante la transcripción y que no entrará a formar parte del ARN mensajero por lo que no especificará la estructura primaria del producto de los genes.

Labio leporino: Anomalía del desarrollo fetal que se caracteriza por la aparición de una o más hendiduras en el labio superior como consecuencia de la falta de unión embrionaria de los procesos medios nasales y maxilares. Se repara quirúrgicamente durante la lactancia.

Leyes de Mendel: Principios enunciados por Gregor Mendel en 1865 que describen la herencia cromosómica. Se conocen como principio de uniformidad (1ª Ley), principio de segregación (2ª Ley) y principio de distribución independiente (3ª Ley).

Ligado al sexo: Rasgo que se expresa únicamente en individuos de un determinado sexo.

Ligado al X: Rasgo determinado por un gen localizado en el cromosoma X.

Ligado al Y: Rasgo determinado por un gen localizado en el cromosoma Y.

Ligamiento: Tendencia de dos o más marcadores genéticos a heredarse juntos en una proporción mayor a la explicada por el principio de distribución independiente que aumenta con su proximidad al reducirse la probabilidad de ser

separados durante la reparación del ADN o los procesos de replicación (fisión binaria en procariontes, mitosis o meiosis en eucariotes).

Limitado por el sexo: Rasgo fenotípico que se expresa sólo en un sexo, aunque el gen que lo determina esté localizado en un autosoma.

Locus (plural = Loci): Alocución latina que se utiliza en genética para determinar la posición que ocupa un gen dentro del genoma.

Lugar de restricción: Secuencia de nucleótidos que es reconocida específicamente por una endonucleasa de restricción.

Malformación congénita: Alteración del desarrollo anatómico que se presenta durante la vida intrauterina, y que puede ser hereditaria o no.

Mapa de restricción: Representación lineal de los lugares (o dianas) de restricción contenidos en una secuencia de DNA.

Mapa físico: Serie ordenada de genes y marcadores genéticos localizados en un cromosoma mostrando las distancias físicas relativas (expresadas en pares de bases). Se construye utilizando métodos físicos: secuenciación, mapas de restricción de clones solapantes, hibridación *in situ*, estudios de deleciones, etc.

Mapa génico: Serie ordenada de *loci* genéticos en un cromosoma, deducida tanto por métodos genéticos (estudios de ligamiento) como físicos.

Mapeo: Término que designa colectivamente los distintos procedimientos (tanto genéticos como físicos) empleados en la construcción de mapas génicos.

Marcador genético: *locus* genético con alelos fácilmente detectables, bien porque producen un fenotipo característico o porque pueden estudiarse por métodos moleculares. Son utilizados en estudios de ligamiento y en la creación de mapas físicos.

Meiosis: División celular que tiene lugar durante la formación de los gametos en especies de reproducción sexual, mediante la cual una célula germinal diploide da lugar a cuatro gametos haploides.

Metafase: Segunda fase de la división celular, en la que los cromosomas (o tétradas en la primera división meiótica) se colocan en el plano ecuatorial del huso acromático.

Microdelección: Delección tan pequeña que no puede ser observada por técnicas citogenéticas clásicas.

Mitosis: División celular característica de células somáticas, que produce dos células hijas genéticamente idénticas a la célula progenitora.

Mórula: Masa esférica maciza de células procedente de la división del óvulo fertilizado en los primeros estadios del desarrollo embrionario. Representa una fase intermedia entre el cigoto y el blastocisto, y está compuesta por blastómeros uniformes en cuanto a tamaño, forma y potencialidad fisiológica.

Mutación nula: Mutación que produce un alelo no funcional (que no produce ningún efecto fenotípico).

Mutación por cambio de marco: Mutación consistente en la inserción o delección de un número de bases que no es múltiplo de 3, con lo que se cambia el marco de lectura original y la secuencia de aminoácidos a partir del punto de la mutación será diferente a la de la proteína original. Con frecuencia aparece un codón de terminación, por lo que además se producen proteínas truncadas.

Mutación puntual: Mutación que afecta únicamente a un nucleótido.

Mutación sin sentido: Mutación por la cual un codón que especifica un aminoácido es cambiado a un codón de terminación, dando lugar a una proteína truncada.

Mutación somática: Mutación que afecta a una célula somática (y a la población celular originada por ésta) pero no a las células de la línea germinal. Por tanto, no se transmite a la descendencia del individuo que la lleva.

Mutación: Cualquier modificación introducida en una secuencia nucleótica que es estable (permanece tras la replicación del ADN).

Mutágeno: Agente físico o químico que causa mutaciones.

Mutante: Célula u organismo que porta una mutación dentro de su material genético.

Nucleótido: Molécula constituida por una base nitrogenada, una pentosa y un grupo de ácido fosfórico. Es la unidad básica de la que se compone un ácido nucleico.

Oncogén: Gen que induce una proliferación celular incontrolada.

Par de bases: Dos nucleótidos complementarios en una molécula de ADN bicatenario.

Plásmido: Elemento genético extracromosómico presente en bacterias, consistente en una molécula circular de ADN bicatenario. En biología molecular se usan como vectores de clonación.

Poligénico: Rasgo fenotípico o enfermedad causado por la interacción de varios genes.

Portador: Individuo clínicamente sano que transmite una enfermedad, por poseer un alelo patológico. Suele aplicarse a individuos heterocigotos para un gen recesivo, o a individuos heterocigotos para un gen dominante que no expresan la enfermedad.

Prevalencia: Número de casos nuevos de una enfermedad o de veces que ha aparecido un caso durante un período de tiempo determinado. Se expresa como una razón en la cual el número de casos es el numerador y la población con riesgo el denominador.

Profase: Primera fase de la división celular, en la que los cromosomas se hacen visibles como entidades aisladas.

Proyecto Genoma Humano: Proyecto de investigación de escala internacional que pretende establecer el mapa y la secuencia de todos los genes humanos; realizado originalmente por colaboración entre entidades financiadas con recursos gubernamentales, fue terminado casi en su totalidad en el año 2000 con participación de entidades privadas.

Quimera: Individuo compuesto por líneas celulares genéticamente distintas que proceden de cigotos diferentes.

Rastreo genético: Búsqueda sistemática y generalizada de un genotipo concreto en todos los individuos de una población.

Recesivo: Rasgo fenotípico (y los alelos que lo determinan) que sólo se manifiesta en el estado homocigoto o hemicigoto.

Recombinación: Intercambio de material genético producido por sobrecruzamiento durante la meiosis y, en ocasiones, durante la mitosis.

Recombinante: Individuo con combinaciones de alelos distintas a las encontradas en sus ancestros, como resultado de una recombinación en una de las meiosis progenitoras.

Retrovirus: Familia de virus RNA que tienen la capacidad de retro-transcribir su RNA en ADN y que incluye tres géneros: oncovirus, lentivirus y espumavirus. Algunos oncovirus (especialmente del tipo C) y lentivirus se utilizan en terapia génica como vectores de DNA.

RNA mensajero: Molécula de RNA que es el resultado de la transcripción de una secuencia de DNA. El RNA mensajero madura en el núcleo y es exportado al citoplasma para ser traducido en proteína.

RNA polimerasa: Complejo enzimático que cataliza la síntesis de RNA (transcripción) utilizando como molde la cadena antisentido de una molécula de DNA.

RNA: Abreviatura inglesa del *ribonucleic acid* o ácido ribonucleico (ARN). Molécula formada por un poli-ribonucleótido de longitud variable que contiene Uracilo en vez de Timina. Hay tres tipos: RNA mensajero (mRNA), RNA ribosomal (rRNA) y RNA transferente (tRNA).

Tasa de mutación: Número de mutaciones (representado por m) que se generan en cada *locus* por cada nueva generación.

Telofase: Cuarta y última fase de la mitosis, durante la cual desaparece el huso acromático y se forman las membranas nucleares alrededor de cada uno de los grupos de cromosomas.

Telómero: Extremo libre de los cromosomas lineales de eucariotas. En humanos, el ADN de los telómeros está compuesto por repeticiones en tándem de la secuencia TTAGGG.

Teratógeno: Agente físico o químico que aumenta la incidencia de malformaciones congénitas.

Transgénico: Célula u organismo que contiene en su línea germinal un ADN exógeno introducido experimentalmente.

Trisomía: Aneuploidía debida a la presencia de un cromosoma extra en un par de cromosomas homólogos, ya sean autosomas o cromosomas sexuales, o por la translocación de una porción de un cromosoma en otro. El número total de cromosomas es $2N+1$.

Vector: En sentido amplio se entiende como sinónimo de vehículo. Se aplica a moléculas de ADN que se replican y sirven para transferir fragmentos de ADN entre células (plásmidos, cósmidos, etc.); a sistemas de transferencia de genes utilizados en terapia génica (virus, liposomas, etc.); o a organismos que transmiten una bacteria o un parásito (como el mosquito anófeles).

Ventaja selectiva: Aumento en la eficacia biológica producido por un genotipo determinado, y su consecuente variación fenotípica, de manera que la frecuencia de ese genotipo determinado tiende a aumentar en la población en el transcurso de las generaciones sucesivas.

VNTR: Acrónimo inglés de "*Variable Number of Tandem Repeats*". Locus cuyos alelos difieren por tener un número variable de repeticiones en tándem. Son muy polimórficos, por lo que se utilizan como marcadores en estudios de ligamiento y en la determinación de identidad en medicina legal.

DECLARACION UNIVERSAL SOBRE EL GENOMA HUMANO Y LOS DERECHOS HUMANOS

La Conferencia General.

Recordando que en el Preámbulo de la Constitución de la UNESCO se invocan “los principios democráticos de la dignidad, la igualdad y el respeto mutuo de los hombres y de las razas”, se indica “que la amplia difusión de la cultura y la educación de la humanidad para la justicia, la libertad y la paz son indispensables a la dignidad del hombre y constituyen un deber sagrado que todas las naciones han de cumplir con un espíritu de responsabilidad y de ayuda mutua”, se proclama que “esa paz debe basarse en la solidaridad intelectual y moral de la humanidad” y se declara que la Organización se propone alcanzar “mediante la cooperación de las naciones del mundo en las esferas de la educación, de la ciencia y de la cultura, los objetivos de paz internacional y de bienestar general de la humanidad, para el logro de los cuales se han establecido las Naciones Unidas, como proclama su carta”,

Recordando solemnemente su adhesión a los principios universales de los derechos humanos afirmados, en particular, en la Declaración Universal de Derechos Humanos del 10 de diciembre de 1948 y los dos Pactos Internacionales de las Naciones Unidas de Derechos Económicos, Sociales y Culturales y de Derechos Civiles y Políticos del 16 de diciembre de 1966, la Convención de las Naciones Unidas para la Prevención y la Sanción del Delito de Genocidio del 9 de diciembre de 1948, la Convención Internacional de las Naciones Unidas para la Prevención y la Sanción del Delito de Genocidio del 9 de diciembre de 1948, la Convención Internacional de las Naciones Unidas sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial del 21 de diciembre de 1965, la Declaración de las Naciones Unidas de los Derechos del Retrasado Mental del 20 de diciembre de 1971, la Declaración de las Naciones Unidas de los Derechos de los Impedidos del 9 de diciembre de 1975, la Convención de las Naciones Unidas sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra la

Mujer del 18 de diciembre de 1979, la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Principios Fundamentales de Justicia para las Víctimas de Delitos y del Abuso de Poder del 29 de noviembre de 1985, la Convención de las Naciones Unidas sobre los Derechos del Niño del 20 de noviembre de 1989, las Normas Uniformes de las Naciones Unidas sobre la Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad del 20 de diciembre de 1993, la Convención sobre la prohibición del desarrollo, la producción y el almacenamiento de armas bacteriológicas (biológicas) y toxinas y sobre su destrucción del 16 de diciembre de 1971, la Convención de la UNESCO relativa a la Lucha contra las Discriminaciones en la Esfera del 14 de diciembre de 1960, la Declaración de Principios de la Cooperación Cultural Internacional de la UNESCO del 4 de noviembre de 1966, la Recomendación de la UNESCO relativa a la situación de los Investigadores Científicos del 20 de noviembre de 1974, la Declaración de la UNESCO sobre la Raza y los Prejuicios Raciales relativo a la Discriminación en materia de Empleo y Ocupación del 25 de junio de 1958 y el Convenio de la OIT (N° 169) sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes del 27 de junio de 1989.

Teniendo presentes y sin perjuicio de lo que dispongan, los instrumentos internacionales que pueden concernir a las aplicaciones de la genética en la esfera de la propiedad intelectual, en particular la Convención de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas del 9 de septiembre de 1886 y la Convención Universal de la UNESCO sobre Derecho de Autor del 6 de septiembre de 1952, revisadas por última vez en París el 24 de julio de 1971, el Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial del 20 de marzo de 1883, revisado por última vez en Estocolmo el 14 de julio de 1967, el Tratado de Budapest de la OMPI sobre el Reconocimiento Internacional del Depósito de Microorganismos a los fines del Procedimiento en materia de Patentes del 28 de abril de 1977, el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual relacionados con el Comercio (ADPIC) anexo al

Acuerdo por el que se establece la Organización Mundial del Comercio que entró en vigor el 1 de enero de 1995.

Teniendo presente también el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica del 5 de junio de 1992 y destacando a este respecto que el reconocimiento de la diversidad genética de la humanidad no debe dar lugar a ninguna interpretación de tipo social o político que cuestione “la dignidad intrínseca y (...) los derechos iguales e inalienables de todos los miembros de la familia humana”, de conformidad con el Preámbulo de la Declaración Universal de Derechos Humanos,

Recordando sus Resoluciones 22 C/13.1, 23 C/13.1, 24 C/13.1, 25 C/5.2, 25 C/7.3, 27 C/5.15, 28 C/0.12, 28 C/2.1 Y 28 C/2.2 en las cuales se instaba a la UNESCO a promover y desarrollar la reflexión ética y las actividades conexas en lo referente a las consecuencias de los progresos científicos y técnicos en el campo de la biología y la genética, respetando los derechos y las libertades fundamentales del ser humano.

Reconociendo que las investigaciones sobre el genoma humano y sus aplicaciones abren inmensas perspectivas de mejoramiento de la salud de los individuos y de toda la humanidad, pero destacando que deben al mismo tiempo respetar plenamente la dignidad, la libertad y los derechos de la persona humana, así como la prohibición de toda forma de discriminación fundada en las características genéticas.

Proclama los principios siguientes y aprueba la presente Declaración:

A. LA DIGNIDAD HUMANA Y EL GENOMA HUMANO

Artículo 1. 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. En sentido simbólico, el genoma humano es el patrimonio de la humanidad.

Artículo 2.

- a) Cada individuo tiene derecho al respeto de su dignidad y derechos, cualesquiera que sean sus características genéticas.
- b) Esta dignidad impone que no se reduzca a los individuos a sus características genéticas y que se respete el carácter único de cada uno y su diversidad.

Artículo 3. El genoma humano, por naturaleza evolutivo, está sometido a mutaciones. Entraña posibilidades que se expresan de distinto modos en función del entorno natural y social de cada persona, que comprende su estado de salud individual, sus condiciones de vida, su alimentación y su educación.

Artículo 4. El genoma humano en su estado natural no puede dar lugar a beneficios pecuniarios.

B. DERECHOS DE LAS PERSONAS INTERESADAS

Artículo 5.

- a) Una investigación, un tratamiento o un diagnóstico en relación con el genoma de un individuo, sólo podrá efectuarse previa evaluación rigurosa de los riesgos y las ventajas que entrañe y de conformidad con cualquier otra exigencia de la legislación nacional.
- b) En todos los casos, se recabará el consentimiento previo, libre e informado de la persona interesada. Si está no está en condiciones de manifestarlo, el consentimiento o autorización habrán de obtenerse de conformidad con lo que estipule la ley, teniendo en cuenta el interés superior del interesado.
- c) Se debe respetar el derecho de toda persona a decidir que se le informe o no de los resultados de un examen genético y de sus consecuencias.

d) En el caso de la investigación, los protocolos de investigaciones deberán someterse, además, a una evaluación previa, de conformidad con las normas o directrices nacionales e internacionales aplicables en la materia.

e) Si en conformidad con la ley una persona no estuviese en condiciones de expresar su consentimiento, sólo se podrá efectuar una investigación sobre su genoma a condición de que represente un beneficio directo para su salud, y a reserva de las autorizaciones y medidas de protección estipuladas por la ley. Una investigación que no represente un beneficio directo previsible para la salud no sólo podrá efectuarse a título excepcional, con la mayor prudencia y procurando no exponer al interesado sino a un riesgo y una coerción mínimos y si la investigación está encaminada a redundar en beneficio de la salud de otras personas pertenecientes al mismo grupo de edad o que se encuentren en las mismas condiciones genéticas, a reserva de que dicha investigación se efectúe en las condiciones previstas por la ley y sea compatible con la protección de los derechos humanos individuales.

Artículo 6. Nadie podrá ser objeto de discriminaciones fundadas en sus características genéticas, cuyo objeto o efecto sería atentar contra sus derechos humanos y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad.

Artículo 7. Se deberá proteger en las condiciones estipuladas por la ley la confidencialidad de los datos genéticos asociados con una persona identificable, conservados o tratados con fines de investigación o cualquier otra finalidad.

Artículo 8. Toda persona tendrá derecho, de conformidad con el derecho internacional y el derecho nacional, a una reparación equitativa de un daño del que pueda haber sido víctima, cuya causa directa y determinante pueda haber sido una intervención en su genoma.

Artículo 9. Para proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales, sólo la legislación podrá limitar los principios de consentimiento y confidencialidad, de haber razones imperiosas para ello, y a reserva del estricto respeto del derecho internacional público y del derecho internacional relativo a los derechos humanos.

C. INVESTIGACIONES SOBRE EL GENOMA HUMANO

Artículo 10. Ninguna investigación relativa al genoma humano ni ninguna de sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de grupos de individuos.

Artículo 11. No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos. Se invita a los Estados y a las organizaciones internacionales competentes a que cooperen para identificar estas prácticas y a que adopten en el plano nacional o internacional las medidas que correspondan, para asegurarse de que se respetan los principios enunciados en la presente Declaración.

Artículo 12

- a) Toda persona debe tener acceso a los progresos de la biología, la genética y la medicina en materia de genoma humano, respetándose su dignidad y derechos.
- b) La libertad de investigación, que es necesaria para el progreso del saber, procede de la libertad de pensamiento.

Las aplicaciones de la investigación sobre el genoma humano, sobre todo en el campo de la biología, la genética y la medicina, deben orientarse a aliviar el sufrimiento y mejorar la salud del individuo y de toda la humanidad.

D. CONDICIONES DE EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD CIENTIFICA

Artículo 13. Las consecuencias éticas y sociales de las investigaciones sobre el genoma humano imponen a los investigadores responsabilidades especiales de rigor, prudencia, probidad intelectual e integridad, tanto en la realización de sus investigaciones como en la presentación y utilización de los resultados de estas. Los responsables de la formulación de políticas científicas públicas y privadas tienen también responsabilidades especiales al respecto.

Artículo 14. Los Estados tomarán las medidas apropiadas para favorecer las condiciones intelectuales y materiales propicias para el libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano y para tener en cuenta las consecuencias éticas, legales, sociales y económicas de dicha investigación, basándose en los principios establecidos en la presente Declaración.

Artículo 15. Los Estados tomarán las medidas apropiadas para fijar el marco del libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano respetando los principios establecidos en la presente Declaración, a fin de garantizar el respeto de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana y proteger la salud pública. Velarán por que los resultados de esas investigaciones no puedan utilizarse con fines no pacíficos.

Artículo 16. Los Estados reconocerán el interés de promover, en los distintos niveles apropiados, la creación de comités de ética independientes, pluridisciplinarios y pluralistas, encargados de apreciar las cuestiones éticas,

jurídicas y sociales planteadas por las investigaciones sobre el genoma humanos y sus aplicaciones.

E. SOLIDARIDAD Y COOPERACION INTERNACIONAL

Artículo 17. Los estados deberán respetar y promover la práctica de la solidaridad para con los individuos, familias o poblaciones particularmente expuestos a las enfermedades o discapacidades de índole genética o afectados por éstas. Deberían fomentar, entre otras cosas, las investigaciones encaminadas a identificar, prevenir y tratar las enfermedades genéticas o aquéllas en las que interviene la genética, sobre todas las enfermedades raras y las enfermedades endémicas que afectan a una parte considerable de la población mundial.

Artículo 18. Los Estados deberán hacer todo lo posible, teniendo debidamente en cuenta los principios establecidos en la presente Declaración, para seguir fomentando la difusión internacional de los conocimientos científicos sobre el genoma humano, la diversidad humana y la investigación genética y a este respecto favorecerán la cooperación científica y cultural en particular entre países industrializados y países en desarrollo.

Artículo 19.

- a) En el marco de la cooperación internacional con los países en desarrollo, los Estados deberán esforzarse por fomentar medidas destinadas a:
- I. evaluar los riesgos y ventajas de la investigación sobre el genoma humano y prevenir los abusos;
 - II. desarrollar y fortalecer la capacidad de los países en desarrollo para realizar investigaciones sobre biología y genética humanas, tomando en consideración sus problemas específicos;

- III. permitir a los países en desarrollo sacar provecho de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas a fin de que su utilización en pro del progreso económico y social pueda redundar en beneficio a todos;
- IV. fomentar el libre intercambio de conocimientos e información científicas en los campos de la biología, la genética y la medicina.
- b) Las organizaciones internacionales competentes deberán apoyar y promover las iniciativas que tomen los estados con los fines enumerados más arriba.

F. FOMENTO DE LOS PRINCIPIOS DE LA DECLARACIÓN.

Artículo 20. Los Estados formarán las medidas adecuadas para fomentar los principios establecidos en la Declaración, a través de la educación y otros medios pertinentes y en particular, entre otras cosas, la investigación y formación en campos interdisciplinarios y el fomento de la educación en materia de bioética, en todos los niveles, particularmente para los responsables de las políticas científicas.

Artículo 21. Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar otras formas de investigación, formación y difusión de la información que permitan a la sociedad y a cada uno de sus miembros cobrar mayor conciencia de sus responsabilidades ante las cuestiones fundamentales relacionadas con la defensa de la dignidad humana que puedan plantear la investigación en biología, genética y medicina y las correspondientes aplicaciones. Se deberían comprometer, además, a favorecer al respecto un debate abierto en el plano internacional que garantice la libre expresión de las distintas corrientes de pensamiento socioculturales, religiosas y filosóficas.

G. APLICACIÓN DE LA DECLARACIÓN.

Artículo 22. Los Estados intentarán garantizar el respeto de los principios enunciados en la presente Declaración y facilitar su aplicación por cuantas medidas resulten apropiadas.

Artículo 23. Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar mediante la educación, la formación y la información, el respeto de los principios antes enunciados y favorecer su reconocimiento y su aplicación efectiva. Los Estados deberán fomentar también los intercambios y las redes entre comités de ética independientes, según se establezcan, para favorecer su plena colaboración.

Artículo 24. El Comité Internacional de la UNESCO contribuirá a difundir los principios enunciados en la presente Declaración y a profundizar el examen de las cuestiones planteadas por su aplicación y por la evolución de las tecnologías en cuestión. Deberá organizar consultas apropiadas con las partes interesadas, como por ejemplo los grupos vulnerables. Presentará, de conformidad con los procedimientos reglamentarios de la UNESCO, recomendaciones a la Conferencia General y prestará asesoramiento en lo referente al seguimiento de la presente Declaración, en particular por lo que se refiere a la identificación de prácticas que pueden ir en contra de la dignidad humana, como las intervenciones en la línea germinal.

Artículo 25. Ninguna disposición de la presente Declaración podrá interpretarse como si confiriera a un Estado, un grupo o un individuo, un derecho cualquiera a ejercer una actividad o a realizar un acto que vaya en contra de los derechos humanos y las libertades fundamentales, y en particular de los principios establecidos en la presente Declaración.



Ad sacram rei memoriam materis.