



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
PROGRAMA DE POSGRADO EN DERECHO**

**“IMPLICACIONES CONSTITUCIONALES
DE LA
INVESTIGACIÓN GENÉTICA EN MÉXICO”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

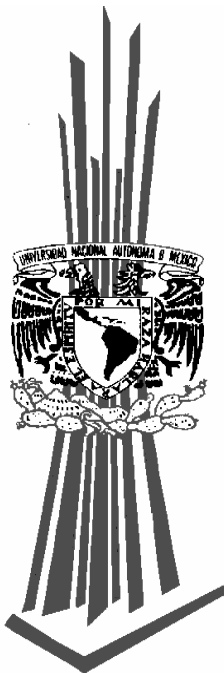
MAESTRO EN DERECHO

P R E S E N T A:

SILVESTRE RINCÓN RODRÍGUEZ

TUTOR: DR. GAUDENCIO DELGADO FLORES

SAN JUAN DE ARAGÓN, MÉXICO, MAYO DE 2008





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Aprovecho el espacio para hacer importantes y valiosas consideraciones.

A mi familia, a quienes amo y agradezco:

La fortaleza y el cariño de mi madre Hermelinda, la confianza y preocupación de mi padre Severo, el incondicional apoyo, actitud siempre noble de mi hermana Luz, la presencia confortable y siempre grata, mi pequeña hermana Rosa y Adrián, la gustosa e impaciente espera, mi sobrinito.

El procurado amor y la alegría al percibirla, Leonor.

La complicidad y amistad constantemente en marcha, Cesar Augusto, Jorge S. Badillo y Esteban Faustino.

Cito para ellos, una vez más, que:

“Nuestro tesoro está ahí donde se asientan las colmenas de nuestro conocimiento; estamos siempre en camino hacia ellas cual animales alados de nacimiento y recolectores de miel del espíritu, nos preocupamos de corazón, de ‘llevar a casa’ algo.”

Prologo “La Genealogía de la Moral”
Fredrich Nietzsche
Sils-María, Alta Engadina
Junio de 1887

Una especial mención.

La evidente generosidad, Universidad Nacional Autónoma de México.

Mis más atentas consideraciones y respeto:

Dr. Gaudencio Delgado Flores.

Dr. Rubén López Rico.

Dra. Elizabeth Flores Gaytán.

Dr. Carlos González Blanco.

Mi afecto y agradecimiento a mis Maestros:

Dr. Jorge Luis Abarca Moreno.

Dr. Juan José Vieyra Salgado.

Mro. César Augusto Mendoza Salazar.

ÍNDICE

IMPLICACIONES CONSTITUCIONALES DE LA INVESTIGACIÓN GENÉTICA EN MÉXICO

	Pag.
INTRODUCCIÓN.....	V

CAPÍTULO PRIMERO

INVESTIGACIÓN GENÉTICA Y DERECHOS HUMANOS

1.1. Investigación Genética.....	1
1.1.1. Concepto y Características de la Investigación Genética.....	1
1.1.2. Biología Molecular.....	6
1.1.3. Ingeniería Genética.....	8
1.1.4. Biotecnología.....	10
1.1.5. Genoma Humano.....	11
1.1.6. Bioética.....	12
1.2. Derechos Humanos.....	14
1.2.1. Concepto y características.....	14
1.2.2. Aspecto Filosófico.....	17
1.2.3. Aspecto Sociológico.....	18
1.2.4. Aspecto Jurídico.....	19
1.3. Derechos Naturales.....	20
1.4. Derechos Fundamentales.....	23
1.5. Garantías Constitucionales.....	26
1.5.1. Garantías Individuales.....	29
1.5.2. Garantías Sociales.....	31
1.5.3. Garantías Institucionales.....	33
1.6. Derechos Públicos Subjetivos.....	34

CAPÍTULO SEGUNDO
ASPECTOS TRASCENDENTES DE
LA TEORÍA DE LA CONSTITUCIÓN

2.1. Algunas Nociones sobre el Concepto de Constitución.....	37
2.2. La Tipología y Clasificación de las Constituciones.....	41
2.2.1. Constitución Formal y Constitución Material.....	41
2.2.2. Constitución Jurídica y Constitución Real.....	42
2.2.3. Constituciones Escritas y Constituciones No Escritas.....	42
2.2.4. Constituciones Flexibles y Constituciones Rígidas.....	42
2.2.5. Constituciones Democráticas y Constituciones No Democráticas.....	43
2.2.6. Constituciones Originarias y Constituciones Derivadas.....	44
2.2.7. Constituciones Utilitarias y Constituciones Ideológicas.....	44
2.2.8. Constituciones Normativas, Nominales y Semánticas.....	44
2.3. Principios Constitucionales.....	45
2.3.1 Principio de Legitimidad.....	45
2.3.2. Principio de Fundamentalidad.....	46
2.3.3. Principio de Supremacía.....	46
2.3.4. Principio de Inviolabilidad.....	47
2.3.5. Principio de Legalidad.....	47
2.4. Funciones de la Constitución.....	48
2.5. Estructura de la Constitución.....	49

CAPÍTULO TERCERO
MARCO JURÍDICO EN MATERIA DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO

3.1. Régimen Legal Establecido en la Constitución sobre la Investigación Científica y Tecnológica	53
3.1.1. Marco Jurídico Constitucional de la Investigación Científica y Tecnológica	53
3.1.2. Las Facultades del Poder Legislativo en materia de Investigación Científica y Tecnológica.....	54
3.1.3. Las Facultades del Poder Ejecutivo en materia de Investigación Científica y Tecnológica.....	56
3.1.3.1. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.....	56
3.1.3.2. Ley General de Educación.....	57
3.1.3.3. Ley General de Salud.....	58
3.1.3.4. Ley de los Institutos Nacionales de Salud.....	58
3.1.3.5. Ley de Ciencia y Tecnología.....	59
3.1.3.6. Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.....	60
3.2 Perspectiva sobre la Política Científica y Tecnológica en México.....	61
3.2.1. Política de Estado.....	61
3.2.1.1. Estrategia Estatal.....	66

3.2.1.2. Estrategia del Estado para las Empresas.....	69
3.2.1.3. Gasto Nacional.....	71
3.2.1.4. Cooperación Internacional.....	73
3.2.1.5. Comparativo Internacional.....	75

CAPÍTULO CUARTO
MARCO JURÍDICO ESTATAL EN MATERIA
DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA

4.1 La Investigación Genética en México.....	77
4.1.1. Prácticas y Técnicas para Desarrollar Investigaciones Genéticas.....	78
4.1.1.1. Diagnóstico Genético.....	78
4.1.1.2. Manipulación Genética.....	79
4.1.1.3. Clonación.....	79
4.1.1.4. Procreación Asistida.....	80
4.1.1.5. Terapia Genética.....	81
4.1.1.6. Eugenesia.....	82
4.1.1.7. Asesoramiento Genético.....	83
4.1.2. Investigación Genética Respecto al Ámbito Animal y Vegetal.....	84
4.1.2.1. Su presencia en México.....	85
4.1.3. Investigación Genética Respecto a Seres Humanos.....	88
4.1.3.1. Su presencia en México.....	91
4.2. La Investigación Genética y su Régimen Legal Aplicable en México.....	93
4.2.1. Leyes aplicables a la Investigación Genética Organismos Genéticamente Modificados (Vegetales y Animales).....	94
4.2.1.1. Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas.....	94
4.2.1.2. Ley de Desarrollo Rural Sustentable.....	95
4.2.1.3. Norma Oficial Mexicana Nom-056-Fito-1995.....	96
4.2.1.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	97
4.2.1.5. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.....	97
4.2.1.6. Legislación Federal en Materia de Investigación Genética Respecto a Organismos Genéticamente Modificados (Vegetales y Animales).....	99
4.2.2. Leyes aplicables a la Investigación Genética en Seres Humanos.....	100
4.2.2.1. Ley General de Salud.....	100
4.2.2.2. Ley de los Institutos Nacionales de Salud.....	102
4.2.2.3. Legislación del Distrito Federal en Investigación Genética en Seres Humanos.....	103
4.3. La Perspectiva Internacional sobre la Investigación Científica con Seres Vivos.....	103
4.3.1. Código de Nuremberg.....	104
4.3.2. Declaración Universal de los Derechos Humanos.....	105
4.3.3. El Reporte Belmont.....	106
4.3.4. La Declaración de Helsinki.....	107
4.3.5. Las Pautas Internacionales Propuestas para la Investigación Biomédica en	

Seres Humanos.....	108
4.3.6. La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos.....	109
4.3.7. Perspectiva en España.....	112
4.3.8. Perspectiva en Estados Unidos.....	113
4.3.9. Perspectiva en Unión Europea.....	114

CAPÍTULO QUINTO

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA CONSTITUCIONAL

EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA EN MEXICO

5.1. Análisis de la Problemática.....	116
5.1.1. Protección e Impulso de la Investigación Genética en México.....	116
5.1.1.1. La Problemática constitucional de la Investigación Científica y Tecnológica ante la Genética.....	117
5.1.1.2. La Problemática de la Política Científica Estatal ante la Investigación Científica.....	119
5.1.2. La Investigación Genética y los Derechos Fundamentales.....	124
5.1.2.1. Derecho a la Vida.....	124
5.1.2.2. Derecho a la Salud.....	126
5.1.2.3. Derecho a la Protección del Medio Ambiente.....	130
5.1.3. La Investigación Genética con Fines o Propósitos Económicos y Comerciales.....	132
5.1.3.1. Las Empresas Públicas y Privadas en Materia de Genética.....	133
5.1.3.2. La Propiedad y Las Patentes en Materia de Genética.....	137
5.2. Propuesta.....	141
5.2.1. Reformas.....	141
5.2.1.1. Reforma al Artículo 3 Constitucional.....	141
5.2.1.2. Reforma al Artículo 28 Constitucional.....	143
5.2.1.3. Reforma al Artículo 73 fracción XVI Constitucional.....	144
5.2.1.4. Reforma al Artículo 73 fracción XXIX-N Constitucional.....	145
5.2.2. Justificación.....	146
5.2.3. Beneficios.....	147
CONCLUSIONES.....	149
BIBLIOGRAFÍA.....	152

INTRODUCCIÓN

El entorno social, ha sido tomado desprevenido por la denominada revolución genética, por consecuencia los aspectos ético y jurídicos son aún primitivos en muchas partes del mundo, ante los avances científicos en materia de genética, una de las prioridades a nivel mundial para las industrias y los científicos, por lo que hoy más que nunca es un tema esencial para el desarrollo del marco legal del futuro, por los beneficios e impacto que genera la investigación en materia de genética en todos los aspectos del ser humano.

En la actualidad, la ciencia ha rebasado el derecho, por lo que es necesario crear, determinar y precisar las normas jurídicas que tutelen la protección, el impulso y los límites de la investigación genética en México con soporte en la libertad de investigación, sin menoscabo de los intereses individuales y colectivos reconocidos constitucionalmente como bienes jurídicos.

No es fácil dar respuesta a ninguna de las cuestiones que plantea este asunto. Las cuestiones éticas, legales y sociales representan dilemas que van surgiendo a medida que avanzan las investigaciones científicas y tecnológicas en materia genética. Se están dedicando grandes esfuerzos a estas preocupaciones, al tiempo que se trata de fomentar un mayor conocimiento en materia de genética, con el objeto de no detener el progreso científico que puede representar las investigaciones genética en México y en el mundo, así como equilibrar los múltiples beneficios que representan. Lo que ocurre con cualquier tecnología nueva, debe contarse con el acceso a la información sobre las repercusiones que implica y debe poder intervenir en un debate abierto acerca del impacto de las investigaciones relativas a la genética

y principalmente a sus consecuencias sobre la vida humana, para que se pueda tomarse decisiones con conocimiento de causa.

El objetivo central de la investigación consiste en identificar los elementos considerados relevantes, que permitan garantizar la protección, impulso y determinar los límites, de la investigación genética en México, para responder de esta forma a la necesaria actualización legislativa que demanda una nueva realidad social en nuestro país y en el mundo.

La investigación genética debe ser eficazmente impulsada tanto por los poderes públicos como por la iniciativa privada, es preciso considerar nuestra hipótesis de trabajo como punto de partida de la presente investigación, consistentes en las siguientes afirmaciones en su doble aspecto, el primero, la parte objetiva: corresponde al Estado la rectoría de todas aquellas áreas de importancia y trascendencia para el correcto desarrollo nacional, conforme a las disposiciones establecidas en los artículos 25, 26, 27 y 28 de la Constitución Federal, y segundo, la parte subjetiva: dichas disposiciones deben incorporar la investigación genética, habida cuenta que constituye un sector estratégico del desarrollo y seguridad nacional.

Por lo tanto, la falta de actualización jurídica en la Constitución Federal, en materia de genética, ha tenido como resultado su escaso desarrollo en México. Aunque la libertad de la misma, tenga sus límites, deberá encontrar el equilibrio necesario entre los intereses individuales y colectivos, a través de la intervención del Estado, es decir, el impulso de la investigación científica y tecnológica por los órganos públicos en beneficio de interés general. El derecho a la investigación científica es de suma importancia para los Estados y la humanidad, un interés digno de protección pero en ocasiones contrapuesto a otros valores e intereses individuales y colectivos. Sin embargo, debe aceptarse que la investigación genética en México deberá estar constitucionalmente sometida, a la protección, impulso y limitación, a través de la intervención del Estado, sin menoscabo a otros derechos fundamentales o bienes jurídicos constitucionalmente protegido.

Es exacto afirmar que la genética, debe contemplarse constitucionalmente como un área estratégica y prioritaria para el Estado, dentro de aquellas concurrentes del sector público,

social y privado, toda vez que se trata de un área trascendental para la humanidad y podría contribuir al desarrollo económico, además de considerar a la genética como una cuestión de seguridad nacional, considerando el impacto que puede significar en la vida de los seres humanos y que sus efectos son realidad en el mundo.

Se considera que las reformas y adiciones, propiciarán la necesidad de nuevas políticas de públicas del Estado mexicano, en materia de genética dirigida a crear mejores condiciones para el desarrollo de la investigación genética y biotecnología, que sin duda tendrá como consecuencia mejores condiciones de vida de los mexicanos.

De igual forma que otras naciones, México emprendería un ejercicio prospectivo a escala nacional que conduzcan al desarrollo de un área estratégica clave en la actualidad que se acentúan los esfuerzos de asignación de recursos.

Dichas reformas contribuirán a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación, junto a la necesaria conservación de políticas de descentralización de las actividades de investigación científicas, biotecnológicas y de innovación, vinculado al estudio de las necesidades locales, deberán contribuir al desarrollo productivo y económico en las diferentes regiones del país.

La investigación tiene como soporte su propia libertad, de acuerdo a los intereses del investigador y a los intereses colectivos, con el fin de promover el progreso científico por los beneficios que pueda representar, y es el derecho a quién corresponde entre sus funciones, analizar los beneficios y peligros derivados de la investigación genética, que deberá de estar sujeta a una revaloración constante, no sólo como interés exclusivo de los individuos y la colectividad, sino de los Estados cuando afecten a la propia humanidad. La limitante de la ciencia sería entonces el derecho, la realidad social demanda la actualización del marco jurídico ante el desarrollo científico-tecnológico, determinado que las fronteras impuestas por el derecho a la ciencia son la dignidad humana, los derechos fundamentales del individuo y el interés colectivo.

CAPÍTULO PRIMERO

INVESTIGACIÓN GENÉTICA Y DERECHOS FUNDAMENTALES

1.1. Investigación Genética

Para poder vislumbrar ampliamente las posibles repercusiones que la investigación genética puede generar en México, es oportuno determinar algunos conceptos científicos básicos y elementales que aportan mayor claridad al tema; además de establecer la distinción y relación de la investigación genética con otras áreas afines de estudio.

1.1.1. Concepto y Características de la Investigación Genética

En una primera aproximación hacia el concepto de investigación genética podemos partir precisando en principio, en que consiste la actividad de investigación en los términos siguientes: “[...] *la palabra investigar proviene del latín *investigare*, que significa registrar, indagar descubrir.*”¹

Es posible encontrar diversas definiciones por un gran número de autores, pero hasta el momento no ha podido ser aceptada alguna como definitiva. Sin embargo, puede entenderse a la investigación como:

[...] un medio para realizar cualquier trabajo intelectual, es decir, un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado, metódico y crítico que

¹ Essautier de la Mora, Maurice. *Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia*. 4ª ed. Ed. ECAFSA Thomson Learning. México. 2002. p. 107.

*conduce hacia el descubrimiento de nuevos hechos, datos, leyes o verdades en cualquier campo del conocimiento.*²

Definir la investigación es un trabajo complicado, pero en un intento por sintetizar algunas definiciones existentes al respecto y tomando en consideración las disciplinas denominadas sociales, que define a la investigación como:

*[...] un proceso de obtención sistemático de respuestas exactas a las preguntas significativas y pertinentes, utilizando para ello el método científico de acumulación e interpretación de información.*³

Empero, no coincidimos con el autor en cuanto al referirse a la obtención de respuestas exactas, considerando que la exactitud de dichas respuestas no existe, la relatividad de los resultados es la característica esencial de las ciencias. La investigación no se reduce únicamente a la observación o acumulación de datos, a pesar de ser actividades indispensables para la misma, no sólo implican experimentar o llegar a determinados hechos.

La investigación encuentra sus bases en la ciencia para adquirir valor científico a través de la metodología utilizada. El simple hecho de indagar, registrar o desarrollar para descubrir algo, o la búsqueda de un resultado no garantiza la autenticidad de la investigación ni el descubrimiento científico. La objetividad otorga credibilidad científica a la investigación.

La investigación puede desarrollarse con varios propósitos y fines. Uno de éstos puede ser el encontrar respuestas a problemas existentes en un momento y lugar determinado. Otro puede ser la contribución al conocimiento de la ciencia, en el área o disciplina en que se desenvuelve la investigación. El tema de estudio por sí mismo, no determina que el trabajo desarrollado sea científico o no. Toda actividad deberá considerarse científica si el estudio aplica correctamente la metodología científica. Por lo que no trata de obtener la verdad absoluta.

² *Idem.*

³ *Idem.*

Al hablar de investigación hacemos referencia al conjunto de procesos para la producción de conocimientos, pero de forma más importante a la práctica que consiste en generar dichos procesos, orientarlos, apoyarlos, recuperarlos, reconstruirlos, a fin de que realmente conduzcan a la generación de conocimientos. Al respecto, Sánchez Puentes acerca de la generación de conocimientos, señalando lo siguiente:

*La generación de conocimiento es: 1) Un quehacer práctico que tiene su propia especificidad cultural, de manera que no hay investigación sin problema, sin una fundamentación teórico-conceptual, sin datos recogidos de la realidad empírica, sin un diseño experimental, o en todo caso, sin los resultados de un riguroso control empírico. 2) Un quehacer estrechamente vinculado con los problemas y necesidades nacionales. 3) Un quehacer de carácter institucional que se traduce en la gradual y progresiva creación de un régimen de investigación que no sólo establece los fines, sino también las políticas de la investigación, así como las normas escritas y los acuerdos verbales sobre numerosos procesos de la producción científica. 4) Un quehacer comprometido que cuestiona el rumbo y los significados de la construcción científica, y que se interesa permanentemente sobre los por qué, los para qué y para quiénes, de cualquier práctica científica singular.*⁴

Este acercamiento a lo que supone la generación de conocimientos para el autor citado, nos da la idea de lo complicado de la práctica misma de la investigación y permite vislumbrar a su vez la difícil tarea del investigador.

Respecto a la genética, y de acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, significa: “[...] parte de la biología, que trata los problemas de la herencia.”⁵

Sin embargo, es preciso mencionar las diferencias respecto a otros conceptos científicos sobre genética y así precisar las diversas acepciones de la disciplina.

Así mismo, se define a la genética como: “la ciencia que estudia la herencia biológica, termino que deriva de la raíz griega gen que significa llegar a ser.”⁶

⁴ Cfr. Sánchez Puentes, Ricardo. *Por una Didáctica diferente de la Investigación en la Enseñanza Media Superior*. Ed. Cuadernos del CESU, núm. 25, UNAM. México. 1991. P. 88.

⁵ Real Academia Española. *Diccionario de la Real Academia Española*. 19ª ed. Madrid, España. P.661.

La genética es una rama de la biología que se ocupa de la herencia y de la variación. Las unidades hereditarias que se transmiten de una generación a la siguiente (heredadas) se llaman genes. Los genes están ubicados en una molécula larga llamada ácido desoxirribonucleico (ADN). El ácido desoxirribonucleico, en conjunción con una matriz protónica, forma nucleoproteínas y se organiza en estructuras con propiedades de tinción especiales llamadas cromosomas, encontradas en el núcleo de la célula. Así la conducta de los genes es análoga en muchas formas a la de los cromosomas, de los cuales forma parte. Un gen contiene información codificada para la producción de proteínas. El ácido desoxirribonucleico es normalmente una molécula fija con capacidad de autorreplicarse. En algunas ocasiones puede espontáneamente ocurrir un cambio en alguna parte del ácido desoxirribonucleico. Este cambio llamado mutación, altera las instrucciones codificadas y pueden dar como resultado una proteína defectuosa o una detención en las síntesis protónicas. El resultado de la mutación es a menudo visto como un cambio de apariencia física del individuo o en algún atributo medible del organismo llamado carácter o rasgo. A través del proceso de mutación un gen puede ser cambiado en dos o más formas alternativas llamadas alelomorfos o alelos. Cada gen ocupa una posición específica en un cromosoma, llamado locus del gen (luci, en plural). Todas las formas alélicas de un gen, por tanto, están ubicadas en posiciones correspondientes en los cromosomas genéticamente similares (cromosomas homólogos). La palabra locus a veces se usa como sinónimo de gen.⁷

Podemos definir que la genética es una rama de la biología que estudia la manera en que los rasgos de formas vivientes son transmitidos o heredados, de una generación a otra. Estos rasgos heredados pueden consistir en aspectos básicos como la capacidad de reproducirse, los caracteres de los seres vivos y los mecanismos para su transmisión; o en aspectos simples, como el color del cabello en las personas, o el color de las flores en las plantas.

⁶ Liser, Rubén, et. al. *Introducción a la Genética Humana*. Ed. El Manual Moderno. México, D.F.-Santa Fe de Bogotá. 2001. P.1.

⁷ Cfr. Estansfiel, William D. Traducción: Armendares, Salvador, et. al. *Teoría y Problemas de la Genética*. México. Ed. McGRAW HILL de México. 1971. P.1.

La existencia de una relación múltiple de la genética con las demás ciencias implican una enorme diversidad de organismos y de técnicas de estudio que pueden llevar a una diversificación y divergencia tan grandes entre los diferentes campos de investigación de la genética que conduzcan a una falta de entendimiento mutuo entre las diversas especialidades, con la consiguiente desintegración y secesión. Las técnicas experimentales, los organismos manejados y los problemas abordados son tan dispares que puede resultar incluso ininteligible el lenguaje utilizado por los diversos especialistas.

Sin embargo, a pesar de la especialización de la genética a nivel de organismos: genética de virus, genética de bacterias, genética de hongos, genética humana; a nivel de organización: genética molecular, citogenética, genética mendeliana, genética de poblaciones; o a nivel de proceso: genética del desarrollo, genética evolutiva. Se mantiene un concepto unitario gracias a la existencia de un denominador común que es el material hereditario.

Tan genético es quien estudia el material hereditario; de los virus (genética de virus), como se expresa (genética molecular), o cual es su destino en el espacio y en el tiempo (genética evolutiva), de ahí que adquiere todo su significado la definición propuesta de genética como la ciencia que estudia el material hereditario bajo cualquier nivel o dimensión.

En otras palabras, el objeto de la genética son los genes y, por tanto, esta ciencia ha de proporcionar respuestas adecuadas a las interrogaciones como: ¿qué son los genes? ¿cómo se organizan y transmiten? ¿cómo y cuándo se expresan? ¿cómo cambian? ¿cuál es su destino en el espacio y en el tiempo?.

Una de las especialidades de la genética considerada por este estudio como la suma importancia, es la denominada genética humana, que examina todas las características que hereda el hombre, tanto físicas como mentales, normales y anormales. Se ocupa de todas las propiedades comunes a los seres humanos que los distinguen de los otros seres vivos, así como de las que caracterizan a ciertos grupos de hombres a algunas familias o a determinados individuos.

En otras palabras:

*[...] la genética humana analiza científicamente las similitudes y diferencias entre los seres que constituyen la especie humana, sus causas y las maneras en que se transmiten de generación a generación.*⁸

La investigación de las plantas, de los animales y de los microorganismos utiliza diversos recursos en sus actividades experimentales entre organismos genotípicamente definidos.

Generalmente los resultados y las conclusiones a que llega la investigación genética respecto a otros organismos, se considera base de estudio para el análisis de la especie humana, toda vez que el tiempo que transcurre entre una generación otra es demasiado prolongado. La genética humana se ha desarrollado de manera sobresaliente por encima de los inconvenientes y obstáculos presentados, debido a que el hombre es el único ser vivo interesado en descubrir su origen y evolución, y conocer su propia herencia biológica.

1.1.2. Biología Molecular

Durante la segunda mitad del siglo XX, se desarrolla la biología molecular, disciplina que modifica radicalmente los conceptos biológicos existentes hasta el momento.

El origen de la biología molecular, no es producto de la casualidad, sino del trabajo de investigadores ajenos a la biología, es decir físicos y químicos estructurales que emplearon métodos y formas nuevas de pensar y enfocar los problemas de la biología.

Actualmente se entiende que: *“[...] la biología molecular consiste en el estudio de la estructura de los genes, de su expresión y del control de su expresión.”*⁹

Por lo que trata esencialmente con las molécula de ADN (ácido desoxirribonucleico) y de ARN (ácido mensajero).

⁸ Lisker, Rubén, et. al. *Op. Cit.* P.1.

⁹ Étienne, Jacqueline. *Manual de Bioquímica Genética. Biología Molecular.* Ed. Masson. Barcelona. 2001 P. 299.

A menudo, se admite implícita o explícitamente, que la biología molecular tiene como tema central la información biológica. Se sugiere que la biología molecular se remonta a los trabajos de Astbury, que desde comienzos del año 1930 ha estudiado atentamente la estructura de los ácidos nucleicos. He aquí la definición dada por Astbury: la biología molecular se ocupa particularmente de las formas de las moléculas biológicas, así como de la diversificación de estas formas cuando se pasa a niveles de organización cada vez más elevados. La biología molecular es ante todo tridimensional y estructural, lo que significa, sin embargo, que constituya sólo un refinamiento de la morfología.

Kerdrew subraya en efecto que los genetistas, aunque interesados por la doble hélice del ADN, se preocupan más bien por el aspecto topológico que por el aspecto geométrico de sus estructuras. Lo que les importa más es su aspecto unidimensional (más que tridimensional) del abastecimiento de la información y el papel de los pares específicos de base nitrogenadas en la replicación. De donde derivan dos escuelas de biólogos moleculares: los estructuralistas y los informacionistas, los tridimensionalistas y los unidimensionalistas. Los estructuralistas no ponían en tela de juicio la idea de que los fenómenos biológicos más complejos estaban sometidos a las leyes clásicas de la física. Se interesaban muy poco por la genética. Su esfuerzo se dirigía a determinar la configuración espacial de las moléculas biológicas, y en particular de las proteínas; pero no se preocupaban del estudio de su función que reservaba para el futuro. La tendencia informacionista, por el contrario, ha elegido estudiar a genética apoyándose en concepciones mucho menos convencionales; en particular admitiendo que la biología podía enriquecerse de la física.¹⁰

Una parte de la biología molecular se mueve hacia el campo de la física y la química, y otra dentro del campo de los fenómenos biológicos hacia las bases moleculares, pero cuando se dirigen a entender a los organismos multicelulares, entonces se enfrenta a los problemas de desarrollo, como la embriología y la diferenciación de células, órganos y tejidos y esto comprende un sinnúmero de problemas.

¹⁰ Cfr. Jacob, Francois. *Biología Molecular*. Ed. Herman Blume Rosario 17- Madrid 5. P.P. 22-24.

La biología molecular es una ciencia básica, se deriva de una hipótesis que postula que los seres vivos y sus parte siguen en todo las mismas leyes físicas y químicas que rigen al resto del universo; es decir, las moléculas sencillas que se encuentran en objetos inanimados, y las relaciones e intercambios entre las moléculas más complejas que componen a los seres vivos pueden describirse sin necesidad de invocar leyes específicas que sólo sean de aplicación en el mundo vivo. En este sentido la biología molecular es una formación moderna y rigurosa de las teorías mecanicistas.¹¹

1.1.3. Ingeniería Genética

La ingeniería genética es, quizá la aplicación de la genética más controvertida, por la cantidad de riesgos que implica para la humanidad, debido a las innumerables posibilidades de modificación de la herencia y la posible alteración que sufriría la especie humana.

En un primer momento, podemos definir a la ingeniería genética como: “[...] *la manipulación deliberada de la información genética (genes) con miras al análisis genético o al mejoramiento de la especie.*”¹²

Los avances logrados por los ingenieros genéticos ha generado los medios técnicos para manipular en forma directa aquellos componentes denominados genes.

Por otra parte, es posible señalar que:

*[...] la Ingeniería Genética comprende la totalidad de las técnicas dirigidas a alterar o modificar el caudal hereditario de algunas especie, ya sea con el fin de superar enfermedades de origen genético (terapia genética) o con el objeto de producir modificaciones o transformaciones con la finalidad experimental, esto es, de logra un individuo con características hasta ese momento inexistentes en la especie (manipulación genética).*¹³

¹¹ Cfr. Vicente, Miguel. *Avances en Ingeniería Genérica*. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 1994. P. XIII.

¹² Valvas, Paulina, et. al. *Ingeniería Genética y Biotecnología*. Ed. Centro de Investigaciones sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM. México. 1989. P. 1.

¹³ Moris Martínez, Stella. *Manipulación Genética y Derecho Penal*. Ed. Universidad S.R.L. Buenos Aires. 1994. P. 32.

Los instrumentos de la ingeniería genética permiten la transferencia de genes de una especie a otra, debido a que muchas especies no pueden cruzarse mutuamente ni intercambiar material genético. Sin embargo, la ingeniería genética ha abierto la perspectiva de creación de nuevas especies. La ingeniería genética siempre crea un organismo con un nuevo genoma, aun que la única diferencia suele radicar en un gen en comparación con su homólogo no modificado genéticamente.

Algunas veces, la creación de un nuevo organismo es algo secundario y es el producto fabricado por el organismo lo que se convierte en el objetivo del proceso. Pero la ingeniería también puede centrarse en el propio organismo. La mayor parte de este trabajo se ha realizado en presiones ambientales. Podría decirse que la ingeniería genética es una operación de corte, pegado y copiado. El gen transferido primero es retirado del ADN llamada vector, que lo traslada al microorganismo huésped, aquí es copiado muchas veces, o clonado, a medida que el microorganismo huésped se replica, lo ideal es que cada célula del huésped adopte al nuevo gen y lo exprese en forma del producto proteínico requerido.¹⁴

La ingeniería genética abre muchas posibilidades en aplicaciones industriales, para la producción en grandes escalas de alimentos, es decir, en especies vegetales o animales mejorados; y en el área de la medicina permite la producción de proteínas utilizadas para remediar carencias orgánico-fisiológicas.

Esta rama de la genética también tiene aplicación con fines terapéuticos concretos, lo que se denomina terapéutica genética o de genes o terapia genética, permitiendo la prevención o el tratamiento de enfermedades transmisibles ligadas a la herencia, aunque todavía esta en etapa experimental. En la actualidad es posible la determinación e individualización de distintos genes que transmiten enfermedades graves; la genoterapia está destinada a la corrección del gen anómalo, o de la proteína que dicho gen codifica.¹⁵

¹⁴ Cfr. Aldridge, Susan. Traducción: Clera De Cárdenas, María Teresa. *El Hilo de la Vida. De los Genes a la Ingeniería Genética*. Ed. Cambridge University Press. Madrid.1999. P.P. 95 y 96.

¹⁵ Cfr. Loyarte, Dolores, et. al. *Procreación Humana Artificial*. Ed. Depalma. Buenos Aires. 1995. P. 50

1.1.4. Biotecnología

La biotecnología, es decir, la explotación de los materiales y procesos biológicos para satisfacer las necesidades humanas, posee la capacidad de cambiar a la comunidad industrial del siglo XXI, debido a su potencial para producir cantidades prácticamente ilimitadas de sustancias de las que nunca se había dispuesto antes, así como productos que se obtienen normalmente en cantidades pequeñas, con costo de producción mucho menor que el de los fabricados por medios convencionales, obtenidos a partir de nuevas materias primas más abundantes y baratas que las utilizadas anteriormente.

Una definición simplista de biotecnología podría ser:

[...] comercialización de la biología celular. De modo más general, la biotecnología es su término comodín, que se aplica en varias técnicas destinadas a utilizar la capacidad de los seres vivos para proporcionar productos y servicios.¹⁶

La biotecnología incluye cualquier técnica que utilice organismos vivos o partes de los organismos para fabricar o modificar productos, y mejorar plantas o animales, o para que microorganismo desarrollen usos específicos. Por citar un ejemplo, la manipulación genética de las plantas en beneficio del hombre es considerada parte de la biotecnología.

Lo nuevo de la biotecnología moderna no es el principio de utilizar varios organismos, sino las técnicas para hacerlo. Dichas técnicas aplicadas principalmente a células y moléculas hacen posible obtener beneficios de algunos procesos biológicos de modos muy concretos.

La biotecnología puede producir materiales, desde combustibles a medicinas, desde alimentos a vacunas, desde productos químicos a plásticos. La biotecnología comprende numerosas actividades que coinciden en el aprovechamiento de las facultades primordiales de los seres vivos. Para comprender los posibles alcances de la biotecnología se requiere estar familiarizados con los principios fundamentales de la denominada química de la vida, en

¹⁶ Romero Casabona, Carlos María. *Biotecnología y Derecho perspectivas en el Derecho Comparado*. Ed. Función BBV. Bilbao-Granada. 1998. P.22.

particular con la estructura y función de las proteínas, así como del material genético, el ácido desoxirribonucleico.

La expansión de la biotecnología se ha producido a consecuencia de los adelantos principalmente en una de las ramas de la genética, la ingeniería genética. Como es de observarse la biotecnología prospera tomando los conocimientos adquiridos en diversos campos de la ciencia y la técnica aplicándolo a casos prácticos.

1.1.5. Genoma Humano

El concepto de genoma en sentido amplio se refiere a todo el ácido desoxirribonucleico contenido en un juego cromosómico expresado en forma de secuencia de bases, independientemente de que corresponda o no a genes que codifiquen para moléculas funcionales (proteínas o diversas clases de ARN: ribosomal, transferente, entre otras). En un sentido estricto, por genoma se entiende el conjunto de genes que especifican todos los caracteres potencialmente expresables de un organismo. En los organismos eucarióticos, como es la especie humana, hay una mayor o menor proporción de ácido desoxirribonucleico que no codifica para gen alguno y cuyo significado genético es desconocido en muchos casos.

*El gen es la unidad funcional de la herencia y correspondiente a un segmento de ácido desoxirribonucleico ADN que codifica una única proteína. El genoma humano es en suma la totalidad de material genético que existe en prácticamente, todas las células del cuerpo. El mapa de genoma es la secuencia, el ordenamiento y la ubicación de los genes en el ácido desoxirribonucleico (ADN) presente en los cromosomas, para determinar sus funciones [...]*¹⁷

En la especie humana, la información genética de cada individuo está organizada en dos juegos equivalentes de 23 cromosomas cada uno, cada juego cromosómico en estado de un cromatidio contiene un cantidad de ácido desoxirribonucleico de unos 2.8 picogramos, equivalentes a unos tres mil millones de pares de bases. Se estima que el genoma humano

¹⁷ Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. *El Genoma Humano*. Ed. Panamericana Ltda. Colombia. 2002. P.P. 34 y 35.

stricto sensu tiene de 50,000 a 100,000 genes, que suponen un porcentaje minoritario del ácido desoxirribonucleico total.

El Proyecto Genoma Humano, enunciado en sus términos más simples, significa el intento de secuenciar los tres mil millones de pares de bases que componen el genoma *lato sensu* de la especie humana. Es decir, utilizando el lenguaje analógico del astrofísico George Gamow, equivaldría a poder escribir lo que es la esencia genética de un ser humano como un larguísimo número de tres mil millones de cifras escrito con cuatro dígitos: las cuatro bases nitrogenadas (adenina, guanina, timina y citosina) de ácido desoxirribonucleico.¹⁸

El proyecto genoma humano se desarrollo en Estados Unidos, patrocinado por los Institutos Nacionales de Salud y el Departamento de Energía, el objetivo era descifrar la secuencia completa de un genoma humano en un lapso de quince años, con un costo aproximado de tres mil millones de dólares, y se ha alcanzado actualmente el objetivo, aun cuando sea de forma algo incompleta.

1.1.6. Bioética

La Bioética es una ciencia pluridisciplinaria y que se relaciona con casi todas las ramas del saber humano, en el mismo sentido de educación en base a sus principios deben ser impartida y puesta en conocimiento a todas aquellas personas e instituciones cuya actividad se relacione con el ser humano, la vida y el medio ambiente en general.

La Bioética, nexo de unión entre la cultura científica biológica y la cultura humanística, trata de establecer juicios de valor ético sobre los hechos biológicos para obrar en consecuencia. La Bioética puede tener como objetivo directo al hombre bien sea a nivel de individuos, de población o de especie, al resto de los seres vivos microorganismos, plantas y animales o incluso, aunque parezca un contrasentido, a la propia naturaleza inanimada.

¹⁸ Cfr. <http://comunidad.Vlex.com/dergenetico/InformePGH.html>

El hombre y los medios de comunicación utilizan continuamente la palabra bioética en relación con la valoración ética del progreso de la Biología y la Medicina, muy especialmente debido al avance de la Genética y sus aplicaciones en el ser humano, las plantas y los animales. Sin embargo, quizá, poca gente sabrá que el neologismo bioética proviene de bios (vida), ethos (ética); solamente tiene 30 años de existencia. Fue el científico y humanista norteamericano Van Rensselaer Potter quien utilizó el término bioética (bioethics) por vez primera.¹⁹

La Bioética intenta relacionar nuestra naturaleza biológica y el conocimiento realista del mundo biológico con la formación de políticas encaminadas a promover el bien social. Por ello, la Bioética puede referirse directamente a promover el bien social, al hombre mismo, ya sea a nivel individual, de población o de especie, o indirectamente cuando el problema bioético afecta a su entorno ecológico, tanto si se refiere a los seres vivos (microorganismos, plantas o animales) como a la naturaleza inanimada, aunque esto último parezca un contrasentido.

La Bioética consiste, por tanto, en el diálogo interdisciplinar entre vida y valores morales, es decir, trata de hacer juicios de valor sobre los hechos biológicos, en el sentido más amplio del término.

Se ha dado muchas definiciones para la Bioética, por ejemplo, la *Encyclopedia of Bioethics* la define como el estudio sistemático de la conducta humana en el ámbito de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud, en cuanto que esta conducta es examinada a la luz de los valores y principios morales. Por otra parte, se definía a la Bioética como el estudio interdisciplinario orientado a la toma de decisiones éticas de los problemas planteados a los diferentes sistemas éticos, por los progresos médicos y biológicos, en el ámbito económico y su repercusión en la sociedad, tanto en el momento presente como en el futuro.

¹⁹ Cfr. <http://www.biotech.bioetica.org/ap13.htm>

En este contexto, la palabra Bioética, acuñada recientemente, ha pasado a significar más que un campo concreto de la investigación humana en la intersección entre la ética y las ciencias de la vida. La bioética entendida en el sentido más estricto es un nuevo campo que surge como consecuencia de los importantes cambios científicos y tecnológicos. Se ha extendido hasta los ámbitos del Derecho y de las políticas del gobierno; ha entrado en los estudios de la Literatura, Historia y cultura en general; ha entrado en los medios de comunicación social, en las disciplinas de Filosofía, y Religión; en los ámbitos científicos de la Medicina, Biología y Medio Ambiente, Demografía y Ciencias Sociales.²⁰

1.2. Derechos Humanos

Desde el siglo XX y hasta el momento, se han tenido diversas concepciones sobre los Derechos Humanos, a pesar de conservar su denominación en todo momento. Hoy en día se ha convertido en una de las grandes preocupaciones de la humanidad, de ahí precisamente, surge la necesidad de precisar las definiciones y características apremiantes que determinarán sus posibles alcances y repercusiones en la sociedad y en especial en esta investigación.

1.2.1. Concepto y características de los Derechos Humanos

Determinar un concepto sobre Derechos Humanos presenta dificultades de carácter filosófico, ideológico, sociológico y, por lo tanto, jurídico. Es por eso que los conceptos elaborados dependen de las ideas y tendencias que diversos estudiosos del tema proyecten. Por lo que es posible encontrar múltiples conceptos dado el carácter relativo de su contenido y los diversos matices que encierran. Aún así, a pesar de lo complejo que pueda resultar establecer un concepto exacto, podemos señalar algunas definiciones para ubicarnos en el ámbito de los Derechos Humanos.

En primer término, el Diccionario Jurídico Mexicano del Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, define a los Derechos Humanos como:

²⁰ <http://www.unchile.cl/bioetica/doc/biohist.htm>

[...] el conjunto de facultades, prerrogativas, libertades y pretensiones de carácter civil, político, económico, social y cultural, incluidos en los recursos y mecanismos de garantía de todas ellas, que se reconocen al ser humano considerado individual y colectivamente.²¹

Los Derechos Humanos son el conjunto de prerrogativas inherentes a la naturaleza de la persona, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral del individuo que vive en una sociedad jurídicamente organizada. Estos derechos, establecidos en las leyes, deben ser reconocidos y garantizados por el Estado.

Por otra parte, el Reglamento Interno de la Comisión Nacional de Derechos Humanos en su artículo 6, señala lo siguiente:

Artículo 6.- Los Derechos Humanos son los inherentes a la naturaleza humana, sin los cuales no se puede vivir como ser humano. En su aspectos positivos son los que reconoce la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y los que se recogen en los pactos, los convenios y los tratados internacionales suscritos y ratificados por México.

Todos estamos obligados a respetar los Derechos Humanos de las demás personas. Sin embargo, según el mandato constitucional, quienes tienen mayor responsabilidad en este sentido son las autoridades gubernamentales, es decir, los hombres y mujeres que ejercen la función de servidores públicos.

Por su parte, Eusebio Fernández señala:

Los derechos humanos aparecen como un conjunto de facultades e instituciones que, en cada momento histórico, concretan las exigencias de la dignidad, la libertad y la igualdad humana, las cuales deben ser reconocidas positivamente por los ordenamientos jurídicos a nivel nacional e internacional.²²

La tarea de proteger los Derechos Humanos representa para el Estado la exigencia de proveer y mantener las condiciones necesarias para que, dentro de una situación de justicia,

²¹ Instituto de Investigaciones Jurídicas. *Diccionario Jurídico Mexicano*. 2ª ed. Ed. Porrúa. México. 1987. p. 237.

²² Fernández, Eusebio. *El Problema del Fundamento de los Derechos Humanos*. Derechos Humanos. No. 1. ed. Ed. Anuario de Universidad Complutense, Facultad de Derecho. Madrid. Enero 1981. p.91.

paz y libertad, las personas puedan gozar realmente de todos sus derechos. El bienestar común supone que el poder público debe hacer todo lo necesario para que, de manera paulatina, sean superadas la desigualdad, la pobreza y la discriminación.

Ángel Sánchez de la Torre para definir a los derechos humanos señala que:

*Los Derechos Humanos son facultades jurídicamente lícitas, cuyo ámbito ha de ser respetado con estricta obligatoriedad por los poderes socialmente organizados y por las actividades de los sujetos humanos, completa su argumentación añadiendo que los Derechos Humanos indican aquel mínimo indispensable de libertades sin las cuales no podríamos atribuir una específica dignidad social a nadie.*²³

Ha sido inevitable desprender del análisis en las diferentes definiciones citadas anteriormente sobre derechos humanos, no encontramos un concepto unitario de los Derechos humanos, se trata entonces de un término de uso generalizado designado por la opinión, de otros aspecto que más bien se refieran a su origen, alcance o justificación de los mismos.

Respecto a sus características, se ha señalado por diversos estudiosos y especialistas en el tema de los derechos humanos, algunas de carácter general como podrían ser la generalidad, lo imprescriptible, lo intransferible y la permanencia; por otro lado podemos mencionar algunas que se desprenden de análisis más profundo, como lo son: el carácter universal, incondicional y la inalienabilidad.

Los Derechos Humanos son generales porque los tienen todos los seres humanos sin distinción alguna, y se consideran universales porque para estos derechos no caben limitaciones de fronteras, ni las creencias; su esencia los lleva a manifestarse con validez universal. Así, podemos decir que las principales características de los Derechos del Hombre proclamados en la Declaración Universal de 1948 son las siguientes:

²³ Terrazas, Carlos R. *Los Derechos Humanos en las Constituciones Políticas de México*. 4ª ed. Ed. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa. . México. 1996. p. 37.

- Son universales, porque pertenecen a todas las personas, sin importar su sexo, edad, posición social, partido político, creencia religiosa, origen familiar o condición económica.

- Son incondicionales, porque únicamente están supeditados a los lineamientos y procedimientos que determinan los límites de los propios derechos, es decir, hasta donde comienzan los derechos de los demás o los justos intereses de la comunidad.

- Son inalienables, porque no pueden perderse ni transferirse por propia voluntad; son inherentes a la idea de dignidad del hombre.

1.2.2. Aspecto Filosófico de los Derechos Humanos

El aspecto filosófico de los Derechos Humanos, es uno de los temas teóricos más complejos en su análisis, dada la prevaleciente especulación sobre los contenidos de estudio como son las cuestiones del ser, la esencia, los valores y los fines de los Derechos Humanos. En ese sentido, es preciso establecer en un primer intento, las condiciones iniciales más relativas que las de mayor esencia, como podrían ser sus aspectos ontológicos, axiológicos, teleológicos, entre otros.

La cuestión ontológica se encamina a preciar la esencia y el ser de los Derechos Humanos, se dirige concretamente a conocer en qué consisten materialmente, su permanencia y por qué se dice son esenciales. Respecto a lo axiológico de los Derechos Humanos, es decir, a los valores que pretenden alcanzar, esto debe ser objetivamente independiente a la corriente ideológica asumida, aquí se considera que precisamente la dignidad del hombre y la justicia entendida de forma particular, asumen la justificación de los derechos.

En cuanto a los fines de los Derechos Humanos, la teleología plantea cuestionamientos como: el para qué se han de otorgan, cuál será su pretensión, y cómo deberán garantizarse, esto conduce indudablemente a su fin esencial, el de ser respetados para que existan.

1.2.3. Aspecto Sociológico de los Derechos Humanos

Otro aspecto teórico del análisis de los Derechos Humanos es el sociológico, su manifestación en la realidad, es decir, su existencia en la realidad cotidiana de la sociedad. Este aspecto podría presentarse como un fenómeno más de la sociedad moderna, a nivel internacional, nacional, local o comunitario, principalmente en su manifestación como garantía que otorga la ley a los ciudadanos.

Los Derechos Humanos se presentan como una exigencia moral inmediata e incondicional, como regla imprescindible de toda convivencia civilizada. Se trata de valores con pretensiones de universalidad y de las demandas sociales más fundamentales.

El fenómeno contemporáneo de los derechos humanos se caracteriza precisamente por la movilización de toda clase de actores, grupos y organizaciones sociales, que han encontrado en la idea de los derechos humanos el vehículo apropiado para exigir el reconocimiento y la institucionalización de pretensiones propias y ajenas. Esto se traduce en la multiplicación y ampliación de los derechos. Sin embargo, la capacidad de reconocimiento y atención de las instituciones hacia las demandas sociales se ha visto limitada por lo que no es posible satisfacer todas esas demandas de forma simultánea. Puede darse entonces como consecuencia que las instituciones pierdan legitimidad a causa del fundamento último de esta misma legitimidad, que son los derechos humanos.

Los Derechos Humanos son un medio para lograr el reconocimiento e institucionalización de los valores, las demandas y las pretensiones de los actores sociales, tales derechos deben cumplir con la importante función crítica de mantener abierto el orden jurídico, traduciendo e incorporando en él nuevas demandas que se acepten como legítimas; orientando sus cambios internos y controlando la legitimidad de sus normas.

El panorama de la vigencia de los Derechos Humanos en una sociedad determinada es resultado de las interacciones concretas y específicas que se establecen entre factores sociales y jurídicos. El reconocimiento social y político de las demandas y pretensiones de los actores

sociales, aunque necesario, no es suficiente si no adquiere la permanencia institucional del derecho.

Aunque es necesario considerar, que si bien el derecho pretende regular toda situación social y ofrecer una respuesta a cualquier posible problema que sea jurídicamente relevante, no todo conflicto social se plantea como una controversia jurídica, ni se canaliza necesariamente hacia las instituciones del derecho. Ya que el derecho no controla las condiciones de naturaleza política, económica, cultural o inclusive psicológica, que determinan la relevancia de un problema y su solución en el ámbito jurídico.

1.2.4. Aspecto Jurídico de los Derecho Humanos

Es menester abordar algunos aspectos constitucionales de los Derechos Humanos. La idea de los Derechos Humanos regulados en la Constitución evidencia la intrínseca relación de los derechos personales y la estructura constitucional del poder; los derechos personales representan entonces en esta normatividad constitucional, garantías de limitación y control del poder dentro del Estado. Lo común fue el querer plasmar a los derechos en la normatividad de la Constitución que se presenta como una declaración y cuando no se ha presentado en este orden normativo, se entiende que están contenidos de manera implícita, es decir, que se encuentran en la tradición, ideología o en el sistema de valores de la Constitución. Toda Constitución contiene una filosofía política, un sistema de valores, un conjunto de principios fundamentales, es decir, una parte dogmática y necesariamente una parte orgánica.

De lo anterior se desprende una interrogante referida a si ¿deben o no los derechos declararse normativamente en la Constitución? Por un lado la costumbre establece la tendencia de inscribir los derechos en las constituciones, en las leyes, en los tratados, en la normatividad, actualmente lo tradicional es así. Aunque la realidad demuestra que a pesar de ello, las violaciones y la negativa a los derechos reflejan lo insuficiente y demandan nuevas medidas para hacer efectiva su vigencia.

Al respecto, Bidar Campos, señala:

Hemos de situarnos, entonces, en una perspectiva intermedia y de equilibrio: no decir que las declaraciones normativas son innecesarias o inútiles, pero al adherir a ellas, es decir –sí- que deben: a) ser breves, claras y concisas, y de interpretación razonable y fácil, y b) que demandan numerosos acompañamientos del Estado y de la sociedad en todos los campos para encarnarse en la vigencia sociológica.²⁴

Por otra parte, es preciso mencionar que las normas en que se encierran valores o principios generales en la Constitución prevalecen por encima de otras normas específicas, por lo que podemos decir que las normas declarativas de derechos se sitúan en un mismo plano de supremacía por estar contenidas en la Constitución compartiendo su supremacía.

Esto es en cuanto a los derechos contenidos en la Constitución y no en cuanto a la norma que los consigna actualmente de manera específica.

De lo anterior se desprende que permanece de forma clara una dualidad difícil de confundir o identificar, por una parte, las normas formuladas en la Constitución escrita que reconoce los derechos, y por el otro, los derechos que se consagran en las normas. Normas declarativas y derecho declarado no son lo mismo: al referirnos a los derechos declarados nos referimos a los derechos en las normas de la Constitución, y las normas declarativas han de referirse a las normas de la Constitución que se refieren a derechos.

1.3. Derechos Naturales

La expresión Derecho Natural hace referencia a una corriente de pensamiento jurídico presente por más de 25 siglos. Su idea fundamental es la tesis de la existencia de un Derecho anterior a cualquier norma jurídica positiva, es decir, de origen humano, denominado precisamente Derecho Natural.

²⁴ Bidar Campos, Germán J. *Teoría General de los Derechos Humanos*. Ed. Editorial Astrea de Alfredo y Ricardo Depalma. Buenos Aires. 1991. P. 376.

El concepto de Derecho Natural está unido a otros conceptos jurídicos tales como Derechos Humanos, naturaleza humana, valores jurídicos, justicia y bien común. Constituye un sistema de pensamiento que ha sido compartido por múltiples juristas o filósofos, incluso con planteamientos diversos y hasta contradictorios.

Carlos R. Terrazas al referirse al Derecho Natural señala que:

Derechos naturales. [...] tienen su fundamento en la naturaleza humana.²⁵ El derecho natural consiste en un ordenamiento universal derivado de la propia naturaleza humana. [...] son anteriores y superiores al derecho positivo y, por lo tanto, inalienables.²⁶

Cuando se habla de Derecho Natural, se hace alusión al derecho propio o inherente a la naturaleza humana, que no es creado deliberadamente por un órgano gubernamental, sino que está constituido por criterios y principios rectores de la conducta humana, que los partidarios de esta corriente consideran como eternos e inmutables; además no está representado por un conjunto unitario y sistemático de normas, que exista en algún lugar concreto y cuya validez todos reconozcan. “[...] es posible definir al derecho natural, como el conjunto de aquellas cosas justas, debidas y por tanto exigibles, gracias a la naturaleza.”²⁷

Se formula en postulados ideales, absolutos y universales, que tienen la pretensión de ser intrínsecamente válidos, o sea que valen por sí mismos. Para los iusnaturalistas es un derecho modelo, que busca la auténtica justicia.

El Derecho Natural es aquel inherente a la persona humana, aquel emana de la naturaleza misma del hombre, y que por esta razón no es creado por los órganos de Estado, según lo sostienen los iusnaturalistas, quienes además lo consideran anterior y superior a las leyes estatales, las cuales lo reconocen y protegen. Es decir, que este Derecho se encuentra

²⁵ Terrazas, Carlos R. *Op. Cit.* P.28.

²⁶ *Ibidem.* P.30

²⁷ Forero Forero, Claudia Helena. *Derecho Natural: Verdadero Derecho para el Realismo Jurídico Clásico.* Revista Telemática de Filosofía del Derecho, N° 7 ed. México. 2003/2004. P.127.

formado por normas que rigen a todos los hombres por su simple calidad de ser humano, por su pertenencia a la raza humana.

Para su validez, el Derecho Natural, no requiere ser producto de un determinado procedimiento previamente establecido para la creación de normas jurídicas. El Derecho Natural es esencial a la naturaleza humana, y no producto de la creación del hombre.

Es precisamente natural, porque se funda en la naturaleza; pero ésta ha sido considerada desde diferentes enfoques. Para unos está fundada en la naturaleza divina. Para otros, se inspira en los dictados o mandamientos de la divinidad.

El Derecho Natural pretende ser original, genuino, correcto y desde luego, vigente de modo absoluto. Lo significativo, es que se trata de una concepción que requiere destacar básicamente la realización de los valores humanos. Es una acepción axiológica, que no requiere atender sólo a las formas, sino más bien a los contenidos valiosos y por ello siempre se le contrapone al Derecho Positivo, que sólo es formalmente válido por la razón de ser elaborado, aplicado y reconocido por el Estado, en el que impera el arbitrio de sus órganos de poder o gobierno y en el que la legalidad predomina sobre sus valores, si no es que los sustituye.

Es el saber filosófico el medio por el cual adquiere significación para la humanidad el Derecho Natural, pues sólo mediante el mismo se hace presente a la conciencia, con lo cual es posible abogar por su cumplimiento y orientar su aplicación. El Derecho Natural en su forma es saber filosófico, característica ésta de vital importancia.

Así, podríamos definir al Derecho Natural como el conjunto de las normas que los hombres deducen de la intimidad de su propia conciencia y que estiman como expresión de la justicia en un momento histórico determinado. La idea de la existencia de este derecho sigue al hombre en el curso de la historia, pero es una idea cambiante como el tiempo.

La concepción de quienes afirman la existencia de un Derecho Natural eterno e inmutable, igual para todos los tiempos y para todos los pueblos es inaceptable. Atribuirle semejante característica es contrario a las realidades históricas que manifiestan que el Derecho Natural está sujeto a cambios y transformaciones.

Por lo que se refiere al nexo que existe entre el Derecho Natural y la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, ésta establece aquellos derechos que le deben ser reconocidos al hombre para que alcance su respetabilidad como persona y su desarrollo dentro de la comunidad; y tales derechos son inherentes al individuo, al ser humano, son superiores y anteriores a las leyes estatales, por lo tanto los derechos humanos son los derechos naturales del hombre, pues como se verá en este trabajo, el Derecho Natural es el fundamento ideológico de la Declaración Universal.

Los derechos consignados en la Declaración Universal pertenecen a todas las personas, sin importar su sexo, edad, posición social, creencia religión, entre otros, son inherentes a la idea de dignidad del hombre, por lo tanto, no pueden perderse ni transferirse por propia voluntad.

La denominación de Derechos Naturales constituye la terminación más utilizada en la historia del derecho, y en la actualidad ha sido sustituida por los términos posteriores, refiriéndose al conjunto de derechos innatos al hombre, también denominados derechos originarios, anteriores al Estado.

1.4. Derechos Fundamentales

En la actualidad se han planteado problemas sobre la terminología de los Derechos Fundamentales, al usarse de manera indistinta con otros derechos como es el caso de los derechos humanos o derechos del hombre y las garantías individuales, entre otros, sin hacer mención de las diferencias históricas o conceptuales que conllevan. Por lo que es preciso señalar que los derechos del hombre o derechos humanos son una expresión doctrinal derivada entre otras corrientes del iusnaturalismo racional, mientras que los Derechos Fundamentales es

la designación jurídica de los derechos vitales inherentes al ser humano, afianzados como derechos positivos, sin necesidad de considerar su origen doctrinal o legal.

Sus orígenes datan del año 1770 en Francia con la expresión *droits fondamentaux* que culminó con la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano de 1789. Por Derechos Fundamentales del Hombre se entiende en términos generales, que son:

*[...] aquellos derechos que en un momento históricamente dado se consideran indispensables para asegurar a todo ser humano la posibilidad concreta de una vida vivida con amplia libertad y justicia.*²⁸

Independientemente de sus características que se analizan más adelante.

El profesor Pérez Luño, al referirse a los Derechos Fundamentales define señalando como:

*[...] aquellos derechos subjetivos que tienen su origen en el propio hombre por especial dignidad de la especie humana, que son universales, inalienables, intransferibles e irrenunciables; y que permiten al hombre exigir al estado ciertas garantías para el desarrollo de los mismos.*²⁹

La perspectiva del Estado Burgués de Derecho planteada por Carl Schmitt, al respecto menciona que:

*[...] son derechos fundamentales sólo aquellos que pueden valer como anteriores y superiores al Estado, aquellos que el Estado, no es que se otorgue con arreglo a sus leyes, sino que reconoce y protege como datos antes que él, y en los que sólo cabe penetrar en una cuantía mesurable en principio, y sólo dentro de un procedimiento regulado. Estos derechos fundamentales no son, pues, según su sustancia, bienes jurídicos, sino esferas de libertad, de las que resultan derechos, y precisamente derechos de defensa.*³⁰

Por lo tanto, el Estado no otorga ni concede estos derechos, sólo se limita a reconocerlos por ser anteriores a la existencia del mismo Estado. Es precisamente la libertad, el valor considerado precursor de los Derechos Fundamentales. Es preciso mencionar la

²⁸ Garrone, José Alberto. *Diccionario Jurídico. Tomo I*. Ed. Alberto-Perrot. Buenos Aires. 1983. P.735.

²⁹ Peña González, José. *Derecho y Constitución*. Ed. Dykinson. Madrid. 2003. p. 497.

³⁰ Cfr. Schmitt, Carl. Traducción: Ayala, Francisco. *Teoría de la Constitución*. 2ª ed. Ed. Alianza Universidad Textos. Madrid.1992. P. 169.

distinción expuesta por Schmitt entre los Derechos Fundamentales respecto a otros derechos garantizados y protegidos en la Constitución, por lo que no todos los Derechos Fundamentales se encuentran protegidos por aquélla y a la inversa no todos los derechos protegidos por el texto de la constitucional constituyen un Derecho Fundamental. Los derechos que posee por su propia naturaleza y dignidad, que no nacen por beneplácito del Estado, los cuales, sin embargo, tendrá que consagrar y garantizar.

Al respecto Antonio Fernández-Galiano tratándose del concepto de Derechos Fundamentales afirma que se tratan de:

*[...] aquellos derechos de los que es titular el hombre no por graciosa concesión de las normas positivas, sino con anterioridad e independencia de ellas por mero hecho de ser hombre, de participar de la naturaleza humana.*³¹

Por otro lado, Luigi Ferrajoli propone una definición teórica de Derechos Fundamentales, señalando que:

*[...] son derechos fundamentales todos aquellos derechos subjetivos que corresponde universalmente a todos los seres humanos en cuanto dotados del estatus de personas, de ciudadanos o personas con capacidad de obra; entendiéndose por derecho subjetivo cualquier expectativa positiva (de prestaciones) o negativa (de no sufrir lesiones) adscrita a un sujeto por una norma jurídica; u por status la condición de un sujeto, prevista asimismo por una norma jurídica positiva, como presupuesto de su idoneidad para ser titular de situaciones jurídicas y/o autor de actos que son ejercicios de éstas.*³²

No se trata de una definición dogmática, no está formulada con base en un orden jurídico concreto y determinado, se trata de los Derechos Fundamentales sancionados positivamente por leyes y constituciones en regimenes actualmente democráticos, e incluso del hecho de estar contemplados de forma enunciativa en normas jurídicas de carácter positivo. Considera Ferrajoli que se trata de una definición formal o estructural por que se basa en su carácter universal la clase de individuos que son titulares de los mismos, su universalidad los

³¹ Valle Labrada, Rubio. *Introducción a la Teoría de los Derechos Humanos. Fundamento. Historia. Declaración universal de 10 de diciembre de 1948*. Ed. Civitas. Madrid. 1998. P. 22.

³² Ferrajoli, Luigi. Traducción: Ibáñez, Andrés, et. al. *Derechos y Garantías*. 3ª ed. Ed. Trota. Madrid. 2002. P.37.

determina por consiguiente como fundamentales. La definición de Ferrajoli está cimentada con base en premisas de la teoría del derecho, lo que le permite ser aplicada a cualquier ordenamiento jurídico positivo.

Ferrajoli plantea cuatro tesis respecto a los Derechos Fundamentales, la primera, correspondiente a la diferenciación estructural de los Derechos Fundamentales y los derechos patrimoniales; la segunda, la correspondiente a los Derechos Fundamentales y la denominada dimensión sustancial de la democracia, tratándose de la tutela de los derechos de libertad y propiedad en la dimensión del estado social; la tercera, a la naturaleza supranacional de los derechos fundamentales en consideración a los actuales derechos de ciudadanía; la cuarta, a la relación entre derechos y sus garantías. Contradiendo con estas cuatro tesis diversas corrientes de pensamiento jurídico sobre los derechos fundamentales, ofreciendo una respuesta adecuada al concepto en el sentido: teórico, histórico, sociológico, político, axiológico y jurídico dogmático.

1.5. Garantías Constitucionales

Los estudiosos de la materia, han debatido en un sinnúmero de oportunidades sobre las diferencias y semejanzas entre las denominadas Garantías Constitucionales respecto a los derechos humanos, dado que los temas suelen ser confundidos en su apreciación y muchas veces son utilizados erróneamente los términos como sinónimos. Es necesario esclarecer que más allá de representar una posible polémica sobre el concepto, podría representar consecuencias jurídicas importantes.

En especial las Garantías Individuales y las Garantías Sociales, contenidas en nuestra legislación, del análisis conceptual que implican estas dos categorías han de esclarecerse las posibles diferencias de éstas dos figuras en el derecho y de estas con relación a los derechos humanos.

Respecto al término Garantía, Carlos R. Terrazas señala:

La palabra garantía proviene del término anglosajón warranty, o warantie, que significa la acción de asegurar, proteger, defender o salvaguardar; su connotación es amplia. Garantía equivale, en su sentido lato, a aseguramiento o afianzamiento, pudiendo denotar también protección, respaldo, defensa, salvaguarda o apoyo.³³

Si bien el término garantía se origina en el ámbito del derecho privado, con el fin de lograr el cumplimiento de una obligación, la noción de garantía implica un acto principal, o sea, lo estipulado, y un acto accesorio, es decir, el afianzamiento del acto principal, implícitamente con el propósito de que sea cumplido.

El concepto de Garantía no es equivalente al de derecho, toda vez que se trata de un medio para garantizar algo, reparar las posibles violaciones que se produzcan a valores, principios o disposiciones consideradas fundamentales.

Por su parte, Ferrajoli define a la Garantía como:

[...] una expresión de léxico jurídico con la que se designa cualquier técnica normativa de tutela de un derecho subjetivo.³⁴ Las garantías no son otra cosa que las técnicas previstas por el ordenamiento para reducir la distancia estructural entre normatividad y efectividad, y, por lo tanto, para posibilitar la máxima eficacia de los derechos fundamentales en coherencia con su estipulación constitucional.³⁵

Luigi Ferrajoli señala que las Garantías son dictadas por normas jurídicas consistentes en deberes, sean obligaciones o prohibiciones, correspondientes a derechos subjetivos contemplados en algún ordenamiento jurídico, a las que denomina garantías primarias, y obligaciones de aplicar sanción o declarar violaciones de los derechos subjetivos, y por consiguiente de garantías primarias, a las que denominada garantías secundarias. Por lo que se pueden distinguir garantías positivas, que obligan al Estado y a los gobernados a abstenerse de

³³ Terrazas, Carlos R. *Ob. Cit.* P. 37.

³⁴ Carbonell, Miguel. *Los Derechos Fundamentales en México*. Ed. Porrúa, UNAM. Comisión Nacional de Derechos Humanos. México. 2005. P. 6.

³⁵ *Cfr.* Ferrajoli, Luigi. *Op. Cit.* P. 25.

violar un derecho fundamental, y las garantías negativas, que generan la obligación al Estado de actuar positivamente para dar cumplimiento a un derecho.

Por otro lado, entiende que las Garantías Constitucionales encuentran su ubicación en el vértice del sistema de fuentes, tratándose de de las formas de creación y producción de la legislación ordinaria, a través de normas carácter superior, y la consiguiente rigidez, tratándose del sometimiento de las leyes ordinarias, al control jurisdiccional de legitimidad constitucional, asegurado ambas cuestiones en las normas constitucionales.³⁶

Por lo que sostiene lo siguiente:

*La garantía constitucional de los derechos reconocidos en la constitución residen por consiguiente, en su inviolabilidad por parte de las leyes y, al mismo tiempo, en el sometimiento a ellos del legislador.*³⁷

Por lo que en el estado moderno de derecho se exige el sometimiento de todos los poderes públicos, no sólo a las normas formales, sino también a las sustanciales, como lo son los derechos fundamentales.

Refiriéndose en esté caso a las normas de carácter adjetivo o procedimental establecidas en la misma Constitución y no a las normas de carácter sustantivo que son en esté caso las Garantías Individuales, José Luis Soberanes dice que:

*En estricto sentido técnico-jurídico se entiende por garantía constitucional el conjunto de instrumentos procesales, establecidos por la norma fundamental, con objeto de restablecer el orden constitucional cuando el mismo sea transgredido por un órgano de autoridad policíaca.*³⁸

Por citar un ejemplo, desde esta perspectiva sobre las garantías constitucionales se señalan diversos mecanismos de defensa jurídica contenidos en la Constitución, como es el

³⁶ *Ibidem.* P. 59.

³⁷ *Ibidem.* P.113.

³⁸ Instituto de Investigaciones Jurídicas. *Diccionario Jurídico Mexicano. Tomo D-H, Las Garantía Constitucionales.* 2ª ed. Ed. Porrúa. México. 1987. P. 173.

caso de los artículos 103 y 107 de la constitución mexicana respecto al juicio de amparo, entre otros. Donde señala que no es lo mismo el elemento que garantiza (garantía) a la materia garantizada (derechos fundamentales).

En ese sentido, Jorge Reyes Tayabas señala que:

Las garantías configuran una relación constitucional que en un extremo tiene al Estado en general y en particular a todos y a cada uno de sus órganos gubernativos, quedando en el otro extremo todas y cada una de las personas que se encuentran en el territorio nacional y que por su sola condición humana son titulares de dichas garantías; sin embargo, esa relación obliga únicamente a las autoridades pues les impone en el ejercicio de sus facultades las restricciones que propiamente componen las garantías[...].³⁹

Por lo que considera que las garantías deben ser designadas como constitucionales, dado que no se refieren únicamente a los individuos, ya que engloban a personas morales y en ciertos casos a entes públicos, quienes no son considerados como individuos.

1.5.1. Garantías Individuales

Las Garantías Individuales se establecen para proteger los derechos de los individuos, es decir, los gobernados, frente a los actos del Estado.

Las garantías denominadas como individuales se refieren específicamente a los sujetos con la calidad de gobernado, es por eso que Ignacio Burgoa afirma que:

[...] la denominación ‘garantías individuales’ que atribuye a las garantías que debe tener todo gobernado, no corresponde a la verdadera índole jurídica de éstas y sólo se explica por un resabio del individualismo clásico que no tiene razón de subsistencia en la actualidad [...].⁴⁰

Probablemente sería posible y conveniente sustituir la denominación de Garantías Individuales por la de Garantías del Gobernado.

³⁹ Reyes Tabayas, Jorge. *Derecho Constitucional Aplicado a la Especialización de Amparo*. Ed. Themis. México. 2002. P. 148.

⁴⁰ Burgoa Orihuela, Ignacio. *Las Garantías Individuales*. 30ª ed. Ed. Porrúa. México. 1998. P. 77.

Alfonso Noriega sostiene en su definición que las Garantías Individuales son:

*[...] los derechos naturales, inherentes a la persona humana, en virtud de su propia naturaleza y de la naturaleza de las cosas, que el Estado debe de reconocer, respetar y proteger, mediante la creación de un orden jurídico y social, que permite el libre desenvolvimiento de las personas, de acuerdo con su propia y natural vocación, individual y social.*⁴¹

Al respecto, Carl Schmitt afirma que son derechos individuales en el sentido propio, los derechos de libertad individual, es decir, el hombre individualmente aislado, y no las exigencias sociales.⁴²

Así mismo, Luigi Ferrajoli señala que las Garantías Individuales denominadas por él mismo, como Garantías Liberales son las:

*[...] dirigidas a asegurar la tutela de los derechos de libertad, consisten esencialmente en técnicas de invalidación o de anulación de los actos prohibidos que las violan [...]*⁴³

En nuestro sistema jurídico esos derechos y obligaciones implican la relación existente entre los gobernados y el Estado, considerando las prerrogativas sustanciales de los seres humanos, y que se refieren a los valores de libertad, igualdad, propiedad, seguridad, entre otros, revirtiendo un importante compromiso para los gobernantes hacia su cumplimiento, es decir, que los órganos estatales respeten las prerrogativas en su actuar cotidiano.

Finalmente Ignacio Burgoa, hace referencia a los elementos con carácter de concurrentes de un posible concepto de garantía individual, y son los siguientes:

- a) *Relación jurídica de supra a subordinación entre el gobernado (sujeto activo), y el Estado y sus autoridades (sujetos pasivos)*
- b) *Derecho público subjetivo que emana de dicha relación a favor del gobernado.*

⁴¹ Noriega Cantú, Alfonso. *La Naturaleza de las Garantías individuales en la Constitución de 1997*. Coordinación de humanidades. UNAM. México. 1967. P.111.

⁴² Cfr. Schmitt, Carl. *Op. Cit.* P.170.

⁴³ Ferrajoli, Luigi. *Op. Cit.* P. 25.

c) *Deber jurídico correlativo a cargo del Estado y sus autoridades, consistente en respetar el consabido derecho y en observar o cumplir las condiciones de seguridad jurídica del mismo (objeto).*

d) *Previsión y regulación de la citada relación por la ley fundamental (fuente).*⁴⁴

De estos elementos, comenta el autor se infiere un nexo lógico jurídico entre las garantías individuales y los derechos del hombre que son potestades adheridas a la personalidad de los gobernados, propios de la naturaleza humana. Por este motivo, los derechos del hombre son considerados como el contenido de las garantías individuales en forma parcial, y a las garantías individuales como las relaciones entre los gobernados y las autoridades. En este mismo orden, las garantías individuales se encuentran contenidas en la parte dogmática de la Constitución en su capítulo de garantías individuales, dentro de los primeros veintinueve artículos y generalmente la doctrina las clasifica en:

- Garantías de Igualdad.
- Garantías de Libertad.
- Garantías de Seguridad Jurídica.
- Garantías Sociales y de Propiedad.

1.5.2. Garantías Sociales

Del mismo modo, que las Garantías Individuales, se considera la existencia de otras garantías denominadas sociales y que también se encuentran contenidas en la Constitución. Por una parte, estas garantías sociales también implican una relación jurídica idéntica a las Garantías Individuales, y por otra, se adicionan otros elementos que las hacen diferir.

Ignacio Burgoa al respecto señala que:

[...] la garantía individual implica una relación de derecho de dos sujetos que son, del lado activo, los gobernados, y en lado pasivo, el Estado y sus autoridades. Por el contrario, la garantía social se traduce en un vínculo jurídico existente entre dos clases sociales económicamente diferentes desde el

⁴⁴ Burgo Orihuela, Ignacio. *Op. Cit.* P.187.

*punto de vista general e indeterminado, o entre individuos particulares y determinados pertenecientes a dichas clases.*⁴⁵

Se trata en realidad, de una relación jurídica entre dos grupos sociales en que se pretende proteger a uno frente al otro, dada las desventajas que en uno de ellos se encuentra, por su situación económica, social o jurídica una respecto de otro.

Por su parte, Luigi Ferrajoli dice que:

*[...] las garantías sociales, orientadas como están a asegurar la tutela de los derechos sociales, consisten, en cambio, en técnicas de coerción y/o de sanción contra la omisión de las medidas obligatorias que las satisfacen.*⁴⁶

Se entiende que las Garantías Sociales constituyen derechos a prestaciones públicas positivas, derivados de ciertos derechos sociales (a la salud, a la educación, a la subsistencia, a la asistencia, fijación de salarios mínimos, sistemas de pensiones, asistencia sanitaria, entre otros), aunque debemos considerar que para otros autores, no se trata de derechos sociales sino de servicios sociales o en su caso, de prestaciones asistenciales ofrecidas discrecionalmente por el sistema político. Sin embargo, la satisfacción de los denominados derechos sociales ha exigido la intermediación burocrática y la creación de aparatos gubernamentales para su satisfacción.

Por su parte, Carl Schmitt los denomina derechos esencialmente socialistas, derechos de todos a una prestación del Estado, que presuponen una organización estatal, que incorpora al individuo como titular del derecho social, si así se le quiere llamar. Afirma que tal derecho de prestación conforme su estructura lógica y jurídica se encuentra en contraposición con los derechos fundamentales de libertad, por lo que es erróneo el hablar indistintamente de ellos. Las Garantías Sociales contenidas en la constitución otorgan a grupos humanos perfectamente identificados, sin importar creencia religiosa, condición física o económica, los siguientes

⁴⁵ *Ibidem* P.709

⁴⁶ Ferrajoli, Luigi. *Op. Cit.* P. 25.

derechos: a la salud; a la educación gratuita preescolar y básica; a tener un trabajo y vida digna; a poseer propiedades.⁴⁷

Diego Valadés al estudiar las Garantía Social define como:

*Disposiciones constitucionales que establecen y regulan los derechos y prerrogativas de grupos humanos o de la nación en su conjunto, conforme a criterios de justicia y bienestar colectivo.*⁴⁸

Estas prerrogativas constitucionales otorgadas a determinados grupos de individuos a su favor en busca del bienestar colectivo, requieren de leyes secundarias que el Estado deberá expedir por lo que se considera que son de eficacia indirecta a diferencia de las garantías individuales que se puede exigir el cumplimiento de manera directa. Podemos considerar que se tratan de dos figuras distintas, ya que las garantías individuales y sociales a pesar norma suprema, contiene elementos que las hacen distinguirse y diferenciarse, tanto en su origen, aplicación, eficacia y consecuencias jurídicas.

1.5.3. Garantías Institucionales

Por lo que respecta a las Garantías Constitucionales denominadas Garantías Institucionales por Carl Schmitt, el autor señala que con el objeto de hacer imposible una supresión en vía legislativa ordinaria, puede garantizarse protección especial a ciertas instituciones, mediante su regulación constitucional. Por lo que a través de esta garantía institucional es posible asegurar derechos subjetivos de individuos y corporaciones. Sin embargo, se ha utilizado una terminología inexacta, al hablar de esta protección constitucional, llamando de forma indistinta a las Garantías Institucionales junto con los derechos fundamentales, siendo figuras completamente diferentes lógica y jurídicamente.⁴⁹

La Garantía Institucional existe sólo dentro del Estado, se trata de la protección de una figura jurídica reconocida por el mismo, circunscrita y delimitada al servicio de ciertas tareas

⁴⁷ Cfr. Schmitt, Carl. *Op. Cit.* P. 174.

⁴⁸ Rojas Caballero, Ariel Alberto. *Las Garantías Individuales en México*. 1ª ed. Ed. Porrúa. México. 2002. P. 582.

⁴⁹ Cfr. Schmitt, Carl. *Op. Cit.* P.P. 175-178.

y fines, aun cuando las tareas nos sean especializadas en particular y se admita cierta universalidad en su esfera de acción.

El mismo autor señala como ejemplos de estas Garantías Institucionales constitucionalmente protegidas, entre las que se encuentran: la administración autónoma de los municipios, las asociaciones de municipios, la prohibición de tribunales de excepción, la propiedad privada, los derechos adquiridos por los funcionarios públicos, la libertad de ciencia y educación de las universidades, la familia, el matrimonio, el descanso dominical, entre otros. Por los cuales el Estado es capaz de prestar y garantizar constitucionalmente derechos subjetivos, distintos a los derechos fundamentales los cuales tienen carácter ilimitado y por el contrario, los derechos subjetivos garantizados institucionalmente son delimitados y establecidos por la norma constitucional.

1.6. Derechos Públicos Subjetivos

Los Derechos Públicos Subjetivos aparecen insertados en la normativa constitucional. La palabra público, ubicar al hombre frente al Estado, dentro del ámbito del derecho, aparecen hacia fines del siglo XVIII, con el Constitucionalismo Clásico.

La capacidad reconocida por el Estado para poner normas jurídicas en movimiento conforme a sus intereses constituyen los derechos públicos subjetivos, una potestad jurídica que supone una relación entre el Estado y los individuos, por lo que no puede suponer relaciones entre particulares.

Jellinek quien define los Derechos Públicos Subjetivos en una doble dimensión:

Desde una perspectiva formal, tales derechos constituyen pretensiones jurídicas que derivan de las calificaciones concretas de la personalidad; desde una perspectiva material, los derechos subjetivos públicos son aquellos que pertenecen al individuo en su calidad de miembros del Estado.⁵⁰

⁵⁰ Noriega Alcalá, Humberto. *Op. Cit.* P. 168.

Considerando al Estado como la fuente de los Derechos Subjetivos Públicos, instrumento a través del cual se crea el derecho objetivo. Por su parte, los Derechos Públicos Subjetivos presuponen una relación entre el individuo y el Estado únicamente, sin que pueda manifestarse entre particulares, es decir, los derechos no pueden ser exigibles entre particulares, teoría actualmente superada.

Para los positivistas no existen los Derechos Públicos Subjetivos, Juventino V. Castro señala que para el positivismo jurídico:

*[...] no son otra cosa que las limitaciones que impone el Estado con el fin de favorecer el libre desenvolvimiento de las actividades sociales de los individuos, e impedir que las de cada uno estorben las de los demás, pero sin aceptar que tengan un espíritu metafísico, porque esas normas pertenecen al mundo empírico.*⁵¹

Acentuando de esta manera de manera firme la supremacía del Estado y de su orden jurídico positivo. Los Derechos Públicos Subjetivos históricamente constituyen una categoría que se derivan del Estado Liberal y en opinión de algunos autores, superada en la actualidad por el desarrollo social, económico y cultural de los mismos, dejan de contemplar los derechos económicos y sociales, consistentes en prestaciones por parte del Estado, lo que involucran actividades promovidas por él en beneficio de ciertos sectores de la población. Se trata por lo tanto de derechos del hombre denominados de primera generación en el campo del derecho público, plasmados de forma positiva en el máximo ordenamiento de un Estado.

En la relación jurídica del individuo y el Estado, Ignacio Burgoa Orihuela señala que:

*La potestad de reclamar al Estado y a sus autoridades el respeto a las prerrogativas fundamentales del hombre, y que constituyen la manera como se traduce el derecho para que el sujeto activo de la relación jurídica multicitada o gobernado genera o implica esta misma, tiene la naturaleza de un derecho subjetivo público.*⁵²

Aclarando que se trata de una visión positivista al referirse a los derechos públicos subjetivos donde Hans Kelsen afirma que el derecho subjetivo tiene como fuente la norma

⁵¹ Castro y Castro, Juventino Víctor. *Amparo y Derecho Constitucional*. Ed. Oxford. México. 2002. P. 46.

⁵² Burgoa Orihuela, Ignacio. *Op. Cit.* P. 159.

objetiva, sin la cual no podría existir el derecho subjetivo. A diferencia de la visión expuesta por los iusnaturalistas que señala a los derechos del hombre son anteriores e inclusive superiores a cualquier orden jurídico positivo, por considerarlos atributos intrínsecos a la persona humana.

Es así como se puede entender en la Teoría del Derecho que un Derecho Subjetivo Público debe entenderse como la facultad reconocida por la ley a los individuos por el sólo hecho de ser persona humana, mientras por su parte, las garantías individuales contenidas en la Constitución son normas positivas que el Estado crea y establece en la misma, para proteger dichos derechos, vistos como limitaciones que el Estado se impone a sí mismo. En este sentido, la Teoría del Derecho en general respecto de la noción de derecho en sentido subjetivo obtiene la clasificación de derechos subjetivos en públicos y privados.

Así es como Enrique Aftalian y José Vilanova señalan que:

*[...] hay derecho subjetivo público cuando entre los sujetos de la relación jurídica –ya sea como sujeto pasivo u obligado, ya sea como sujeto activo o pretensor- se encuentra el Estado (o un órgano del mismo) que actúa en su carácter como tal.]*⁵³

Por su parte, Gustavo Zagrebelsky explica que los Derechos Públicos Subjetivos son el intento de la ciencia jurídica del siglo XIX por una distinción sustancial de la ley y los derechos, que tiene por objetivo limitar el principio de sujeción a la autoridad del Estado, un cuestionamiento a la ideología positivista entonces dominante. Los derechos se reducían caso por caso, de acuerdo al Estado de Derecho, a la intervención por parte de los órganos de la administración en la libertad y en la propiedad de los individuos, con base y de acuerdo a los límites establecidos por la ley. Los derechos dejaban de ser sustancia para convertirse en una forma jurídica de la ley. La respuesta a la aplicación de la fuerza del Estado, se encuentra en la teoría de los Derechos Públicos Subjetivos como uno de los intentos más serios de fundamentar los derechos individuales.⁵⁴

⁵³ Aftalian, Enrique, et. al. *Introducción al Derecho*. 2ª ed. Ed. Abaledo-Perrot. Buenos Aires. 1992. P. 585.

⁵⁴ *Cfr.* Zagrebelsky, Gustavo. *El Derecho Dúctil*. 2ª ed. Ed. Trotta. Madrid.1997. P.P. 47-50.

CAPÍTULO SEGUNDO

ASPECTOS TRASCENDENTES DE LA TEORÍA DE LA CONSTITUCIÓN

2.1. Algunas Nociones sobre el Concepto de Constitución

El término de Constitución, dentro de la doctrina del derecho ha tenido variados conceptos, respondiendo directamente al momento histórico y a la perspectiva particular en que se formularon, aun que todos coinciden en el hecho de tratarse de la norma fundamental de un Estado, estrictamente vinculado a la noción de éste.

Respecto a los conceptos sobre la Constitución, es pertinente citar algunos de los más significativos.

Hans Kelsen referirse a su concepto, hace una distinción entre Constitución en sentido material y en sentido formal, señalando lo siguiente:

Por constitución se entiende aquí, la constitución en sentido material, es decir: con esta palabra se designa la norma o normas positivas que regulan la producción de normas jurídicas generales. [...] De la constitución en sentido material, corresponde distinguir la constitución en sentido formal, esto es, el documento denominado constitución que, como constitución escrita, no sólo contiene normas que regula la legislación, esto es, la producción de normas jurídicas generales, sino también normas que se refieren a otros objetos políticamente importantes, así como disposiciones según las cuales las normas jurídicas contenidas en ese documento, la ley constitucional, no pueden ser

*derogadas o modificadas como simples leyes, sino sólo bajo condiciones más difíciles mediante un procedimiento especial.*¹

El contenido de la Constitución es la referencia para la diferenciación expuesta por Hans Kelsen. Por su parte, Carl Schmitt estudia múltiples conceptos de constitución y concluye en su obra, señalando la presencia de cuatro conceptos: absoluto, relativo, ideal y positivo, este último le atribuye el carácter de verdadero.

Carl Schmitt, señala el concepto absoluto de constitución, donde determinada comunidad como un todo, como un conjunto de relaciones que se desarrollan en esa sociedad, es decir, la regulación total de la vida de una comunidad o estado, subdividiéndola en tres sentidos como unidad, como forma de gobierno y como fuerza y energía. En ninguno de los supuestos se refiere a la Constitución como un sistema de normas o preceptos jurídicos, sino como el ser de una comunidad, como la forma que afecta a la misma y como el resultado de intereses contrapuestos en una unidad política.

El concepto relativo de Constitución, la ley constitucional en particular, se atiende al criterio formal, no interesa la normas o preceptos que en ella se contengan, ya que el solo hecho de estar contemplados dichas normas o preceptos tendrán el carácter de constitucionales.

El concepto positivo de Constitución, se refiere a la decisión política del titular del poder constituyente, decisiones fundamentales que constituyen los principios rectores esenciales de todo el orden jurídico.

El concepto ideal de Constitución, corresponde a particulares principios, a los diferentes idearios de los partidos políticos, considerado este último concepto como la invitación a cambios en la estructura política de una sociedad y a reformas constitucionales.²

¹ Kelsen, Hans. Traducción: Vernengo, Roberto J. *Teoría Pura del Derecho*. 10ª ed. Ed. Porrúa. México. 1998. P. 232-233.

La Constitución, definida por Karl Loewenstein, desde una perspectiva finalista, se presenta ante la dificultad de autolimitar el poder y el abuso del mismo, la constitución se muestra como el mecanismo político de una sociedad, para regular la conducta entre los detentadores del poder y los destinatarios del poder.

Karl Loewenstein señala en su obra lo siguiente:

La constitución se convirtió así en el dispositivo fundamental para el control del proceso del poder. [...]

En un sentido ontológico, deberá considerar como el telos de toda constitución la creación de instituciones para limitar y controlar el poder político. En este sentido, cada constitución presenta una doble significación ideológica: liberar a los destinatarios del poder del control social absoluto de sus dominadores, y asignarles una legítima participación en el proceso del poder.³

Karl Loewenstein presenta a la Constitución como el límite a los detentadores del poder absoluto y justificación ética, moral e inclusive espiritual de la autoridad; considera que el conjunto de principios y normas fundamentales de la sociedad componen la constitución ontológica, sin formalización expresa o escrita, distinguiendo de esta manera entre la constitución en sentido material o espiritual y la constitución en sentido formal.

En otro sentido, Manuel García Pelayo al referirse al concepto de Constitución señala tres concepciones: el racional normativo, la historicista y la sociológica.

La concepción racional normativa de la Constitución, se trata de un complejo normativo establecido con el propósito de organizar el Estado y ordenar la convivencia a través de mandatos de los que derivan derechos y obligaciones. Dichos mandatos constituyen una limitante para el Estado cuando le señala las garantías individuales y la división de poderes en su actuación. Se encuentra asociada a la defensa del Estado de Derecho, cuyo fin es configurar un ordenamiento que garantice el disfrute de los derechos y libertades individuales.

² Cfr. Calzada Padrón, Feliciano. *Derecho Constitucional*. Oxford University Press- Harla. México. 1998. P.P. 139-140.

³ LOEWENSTEIN, Karl. Traducción: Gallego Anabitarte, Alfredo. *Teoría de la Constitución*. 2ª ed. Ed. Ariel. Barcelona. 1979. P.P. 149 -151.

La concepción historicista de la Constitución, indica que la constitución no residía en una ley escrita, sino ante todo en la ordenación derivada de la historia y genio de cada sociedad, de ser escrita, era admitida como reflejo de esta realidad previa, reconociéndose como fuente de la costumbre, usos y, en general, normas no escritas, defiende su personificación en las instituciones que habían gobernado tradicionalmente.

La concepción sociológica de la Constitución, reconoce el presente como su fuente, sería el resultado de las estructuras y situaciones que se dan en una sociedad en un momento dado. La Constitución varía en función de la evolución de los elementos que configuran la realidad social de un pueblo y como estos elementos son dinámicos, por tal circunstancia la concepción sociológica padece el grave inconveniente de proporcionar todo menos seguridad jurídica.⁴

Héctor Fix-Zamudio y Salvador Valencia Carmona en un sentido jurídico señalan que la Constitución:

*[...] se refieren a la manera en que están arreglados u organizados los principios y órganos públicos de un Estado cualquiera. La Constitución, por ende, es la ley fundamental de dicho Estado, piedra de toque de orden jurídico e instrumento que define el ser político de un país.*⁵

Fernando Santaolalla López de forma más simple define en su perspectiva normativa a la Constitución como: “[...] la fuente suprema del orden jurídico, generalmente escrita, que regula los órganos, funciones, límites y fines del Estado.”⁶

Conceptos en especial estos dos últimos, vinculados normativamente a la estructura y funcionamiento del Estado.

⁴ *Cfr.* Santaolalla López, Fernando. *Derecho Constitucional*. Ed. Dykinson. Madrid. 2004. P.P. 151-154.

⁵ Fix-Zamudio, Héctor, et. al. *Derecho Constitucional Mexicano y Comparado*. 2ª ed. Ed. Porrúa y UNAM. México. 2001. P. 51.

⁶ Santaolalla López, Fernando. *Op. Cit.* P. 154.

2.2 La Tipología y Clasificación de las Constituciones

Diversos criterios clasifican a las constituciones en distintas formas, tomado en consideración sus características o su contenido, nos basamos en la exposición de Héctor Fix-Zamudio y Salvador Valencia Carmona, que señala lo siguiente:

- *Constitución formal y Constitución material.*
- *Constitución jurídica y Constitución real.*
- *Constituciones escritas y Constituciones no escritas.*
- *Constituciones flexibles y Constituciones rígidas.*
- *Constituciones democráticas y Constituciones no democráticas.*
- *Constituciones originarias y Constituciones derivadas.*
- *Constituciones utilitarias y Constituciones ideológicas.*
- *Constituciones nominativas, nominales semánticas.*⁷

A continuación se desarrolla una semblanza de cada una de estas clasificaciones y de algunas otras que se consideran relevantes.

2.2.1. Constitución Formal y Constitución Material

Hans Kensel, en su concepto sobre la Constitución, por una parte, la Constitución formal el documento que contiene un conjunto de normas jurídicas que sólo podrían ser modificadas mediante la observancia de prescripciones especiales, y por otra, a la Constitución en sentido material, para referirse a los preceptos que establecen la creación de normas jurídicas generales y especialmente a las que regulan la creación de órganos ejecutivos y judiciales. Esta última, se trata de un concepto más amplio y extenso, porque incluye adicionalmente cuestiones relativas a disposiciones parlamentarias, electorales, sociales, políticas, entre otras, contenidas en documentos escritos o no.

⁷ Fix-Zamudio, Héctor, et. al.. *Op. Cit.* P.P. 45-59.

2.2.2. Constitución Jurídica y Constitución Real

Esta clasificación se desarrolla en consideración al concepto de constitución de Fernando Lasalle, quien se refiere a la Constitución real como la suma de relaciones reales del poder que rigen en un país, y a la Constitución jurídica como el texto contenido en un documento. Se evidencia la circunstancia que puede presentarse entre el derecho y la realidad política de una nación cuando estos dos elementos no coinciden, es decir, el aspecto jurídico y el aspecto real, como medios eficaces para la convivencia de los miembros de una comunidad determinada.

2.2.3. Constituciones Escritas y Constituciones No Escritas

En esta clasificación se considera a las constituciones escritas como aquellas que se encuentran contenidas en un documento formal, para algunos publicado oficialmente, en cambio, la Constitución no escrita de estructura más compleja, depende de la costumbre y de otras fuentes del derecho. Por lo que la consideramos una de las clasificaciones más sencillas y unívocas sobre la constitución considerando que en la actualidad la mayoría de las constituciones son escritas.

2.2.4. Constituciones Flexibles y Constituciones Rígidas

Esta clasificación se desprende la opinión de James Bryce cuando hace referencia a la mayor o menor facilidad para modificar o reformar la Constitución vigente de una nación. Las constituciones flexibles son aquellas que pueden ser modificadas sin necesidad de ajustarse a procedimientos especiales, es decir, bajo procedimientos ordinarios.

Al respecto José Peña González señala:

*Permite la adaptación del texto constitucional a las mutaciones naturales de la sociedad y presupone una gran madurez en la clase política, ya que un abuso de esta facultad puede generar una inestabilidad constitucional no conveniente.*⁸

⁸ Peña González, José. *Derecho y Constitución*. Ed. Dykinson. Madrid. 2003. P. 481.

Respecto a las constituciones rígidas, en sentido contrario de las constituciones flexibles, son aquellas que requieren procedimientos especiales para su modificación o reforma señalados en su mismo texto, generalmente se trata de procedimientos extraordinarios.

En este sentido, José Peña González señala:

*Es frecuente que los textos constitucionales establezcan la llamada cláusula pétrea, es decir, determinadas cuestiones que bajo ningún concepto son susceptibles de modificación.*⁹

2.2.5. Constituciones Democráticas y Constituciones No Democráticas

Esta clasificación se pretende basar en la democratización que en la actualidad se genera en las constituciones, al parecer en un principio las constituciones se dividieron en monárquicas y democráticas, las constituciones monárquicas aceptaban la subdivisión en pactadas, otorgadas e impuestas.

El tratadista Daniel Moreno señala que según su nacimiento u origen las constituciones, se pueden clasificar en: Constituciones otorgadas, impuestas, pactadas o contractuales y ratificadas, considerando que la causa o razón que origina a las constituciones dependen de las circunstancias que determinan la formación de un Estado y sus particularidades.¹⁰

Sin considerar como lo mencionan Héctor Fix-Zamudio y Salvador Valencia Carmona se trata de una subdivisión de las constituciones monárquicas.

Tratándose de las constituciones democráticas, para su clasificación debe de tomarse en cuenta la manera en que se encuentran establecidos los derechos fundamentales, es decir, la garantías individuales, los derechos mínimos económicos y sociales, y la estructura del

⁹ *Idem.*

¹⁰ Calzada Padrón, Feliciano. *Op. Cit.* P.P. 136-137.

sistema político, de esta forma las constituciones son clasificadas en: Constituciones democráticas, *cuasi* democráticas, de democracia popular, y no democráticas.

Es preciso considerar que dicha clasificación se encuentra planteada con base en consideraciones graduales sobre la democracia en un orden jurídico determinado, dicho planteamiento se encuentra teóricamente desfasado de la realidad política de un Estado, en la actualidad.

2.2.6. Constituciones Originarias y Constituciones Derivadas

Esta clasificación considera que las constituciones originarias, son aquellas que contienen un nuevo principio o alguna cuestión novedosa e inédita, y las constituciones derivadas, son aquellas que adoptan un modelo existente y que lo adaptan a su realidad social. Al respecto la mayoría de las constituciones son derivadas, aunque es necesario resaltar lo poco conveniente de imitar modelos establecidos en otras constituciones, por la baja capacidad de respuesta de esos modelos, frente al momento histórico, político y sociológico de otro país.

2.2.7. Constituciones Utilitarias y Constituciones Ideológicas

Esta clasificación señala a las constituciones utilitarias, como aquellas que sólo cumplen con reglamentar los órganos públicos del Estado, haciendo especial referencia a aspectos organizativos y a las relaciones entre los poderes públicos, sin la presencia de referentes ideológicos o en su caso reduciéndolos al mínimo, por lo contrario en las constituciones ideológicas se establecen los principios ideológicos del Estado, que generalmente son considerados como la parte dogmática de una constitución, llegando inclusive a incorporar importantes programas de carácter social.

2.2.8. Constituciones Normativas, Nominales y Semánticas

Esta última clasificación sustentada por Karl Loewenstein, quien rechaza los anteriores criterios de clasificación (también conocida como clasificación ontológica de las constituciones) establece que las constituciones normativas, son aquellas que cumplen su real función de controlar el ejercicio del poder entre sus detentadores y sus destinatarios,

garantizando sus derechos, por lo que son consideradas como auténticas constituciones. Las constituciones nominales, son aquellas que carecen de realidad existencial, con un fin educativo, con la intención de llegar a convertirse en una constitución normativa. Por lo que hace a las constituciones semánticas, son aquellas que han perdido el sentido de limitar la concentración del poder, éste se ha concentrado en los detentadores y actúa bajo una aparente legalidad, y sólo tienen de constitución el nombre, declara y reconoce derechos a los destinatarios del poder pero no los garantiza.

2.3. Principios Constitucionales

En el derecho constitucional se ha considerado que la constitución es un ordenamiento jerárquicamente superior a cualquier otra ley u ordenamiento interno de un Estado, por esa razón, se reconocen innegablemente diversos principios constitucionales dentro de la doctrina del derecho, que generalmente reflejan sus principales características. Entre los que citamos, se encuentra el principio de legitimidad, fundamentalidad, supremacía, inviolabilidad y legalidad, de manera enunciativa y no limitativa señalamos a nuestra consideración, los más relevantes.

2.3.1 Principio de Legitimidad.

Respecto al principio de legitimidad el maestro Ignacio Burgoa Orihuela señala que deriva de la causa u origen genuino de la constitución, es decir, de que el órgano y las personas que la crean, sean también legítimos, lo que depende esencialmente del reconocimiento de la colectividad de gobernados, como entes en que se deposita el poder constituyente. Señala que la legitimidad se contrae a las constituciones jurídico positivas, contrario a lo que sucede con las constituciones denominadas reales y teleológicas que son genuinas o auténticas, debido a que implican la esencia misma de la unidad popular o nacional.

Por otra parte, menciona que la legitimidad de la constitución cambio de enfoque al considerar la radicación de la soberanía, en cuanto a que sólo puede ser legítima la

constitución que emane directamente del pueblo o indirectamente del mismo, a través de una asamblea constituyente, la que debe estar compuesta de genuinos representantes.¹¹

2.3.2. Principio de Fundamentalidad

Por lo que hace al principio de fundamentalidad el maestro Ignacio Burgoa Orihuela señala al respecto, que se refiere a una cualidad más de la constitución clasificada como jurídico positiva, considerando a la constitución como el ordenamiento jurídico base de toda la estructura jurídica del Estado, sin la cual carecería de validez e inclusive desaparecería. Es así como la fundamentalidad de la constitución equivale a la primacía de la constitución, por esta razón, coincide con la visión de Hans Kelsen al describir su pirámide normativa, donde podemos ubicar a la constitución dentro de las normas primarias o fundamentales, junto a las normas secundarias o derivadas de carácter general y abstracto, y las normas establecidas para un caso concreto y particular, estas dos últimas encuentran su justificación y fundamentalidad en la primeras.¹²

2.3.3 Principio de Supremacía.

El principio de supremacía hace referencia a la superioridad jerárquica de la constitución sobre cualquier otro ordenamiento interno.

En este sentido, Héctor Fix-Zamudio y Salvador Valencia Carmona señalan que se trata del principio básico de todo el sistema jurídico, como lo expone Hans Kelsen al referirse a una jerarquía normativa indispensable, quien encuentra el fundamento de validez de todo ordenamiento en disposiciones superiores de carácter constitucional, sin que se puedan contradecir. Dichas disposiciones constitucionales contienen normas primarias, que deben regir en un país y que constituyen la fuente de validez de todas las demás normas llamadas secundarias, componiendo el derecho positivo en general.¹³

¹¹ Cfr. Burgoa Orihuela, Ignacio. *Derecho Constitucional Mexicano*. 11ª ed. Ed. Porrúa. México.1997. P.P. 328-329.

¹² Cfr. *Ibidem*. P.P. 357-359.

¹³ Cfr. FIX-ZAMUDIO, Héctor, et. al. *Op. Cit* P. 68.

Por su parte, José Gamas Torruco considera el hecho, que desde el punto de vista formal, se explica la supremacía constitucional, debido a que dichas normas constitucionales son creadas por un órgano específico (poder constituyente) y la legislación ordinaria, se deriva órganos creados por la propia Constitución. Considera además, que las normas constitucionales quedan sujetas a un procedimiento especial para su reforma, más riguroso que la legislación ordinaria.¹⁴

2.3.4. Principio de Inviolabilidad

Tratándose del principio de inviolabilidad se encuentra intrínsecamente ligado al principio de supremacía constitucional, al considerar que la imperatividad de la constitución no puede ser nulificada, desconocida, cambiada o sustituida.

Al respecto el maestro Ignacio Burgoa señala que la inviolabilidad significa la imposibilidad jurídica de que la constitución sea desconocida, cambiada o sustituida por fuerzas que no emanen del poder constituyente o por voluntad mayoritaria del pueblo. Refiriéndose al aspecto concerniente a la soberanía del pueblo, ya que solamente mediante el ejercicio del poder constituyente cuyo titular es el pueblo, es posible remplazar, desconocer o quebrantar la constitución vigente hasta ese momento.¹⁵

2.3.5. Principio de Legalidad

El principio de legalidad se refiere a la congruencia del orden normativo de un Estado con la constitución como lo indica José Gamas Torruco al señalar que se denomina principio de legalidad cuando toda norma individualizada es creada conforme a lo establecido en la norma constitucional. Agrega que la legalidad es ampliamente protegida en todos los sistemas jurídicos mediante recursos que se hacen valer a través de órganos jurisdiccionales. Por lo que todo acto jurídico debe estar de acuerdo con la Constitución.¹⁶

¹⁴ Cfr. GAMAS TORRUCOM, José. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. Porrúa. México. 2001. P. 114.

¹⁵ Cfr. Fix-Zamudio, Héctor, et. al. *Op. Cit* P. 68.

¹⁶ Cfr. Gamas Torrucom, José. *Op. Cit*. P. 115.

2.4. Funciones de la Constitución

Se puede afirmar que la constitución es una norma suprema, cuenta con una unidad lógica y funcional, y hace posible la aplicación de todo el orden jurídico en general. Esto a través de procesos de creación y ejecución de normas, incluyendo aquellos que contemplen los cambios y adecuaciones necesarias de las mismas, para mantener su vigencia.

En este sentido, José Gamas Torruco denomina:

[...] funciones constitucionales a los actos y procedimientos contenidos en la constitución que establecen las condiciones necesarias para:

- *Realizar en el texto los cambios que impongan la evolución de la sociedad o los que se considere necesario hacer para el futuro.*
- *Fijar los alcances en la aplicación de los preceptos constitucionales en situaciones de emergencia.*
- *Mantener los órganos constituidos dentro de los límites establecidos en la norma suprema, de manera que se respeten las facultades o competencias por ella fijados.*
- *Interpretar las normas constitucionales y asegurar su correcta aplicación.*¹⁷

Por lo que el objeto de las funciones es la normatividad constitucional, pudiéndose tratar del cumplimiento de las funciones descritas por la misma normatividad.

Tratándose de las funciones de la constitución Jaime Peña González recalca que especificar las funciones de la Constitución resulta el mejor método para conocerla profundamente. Es así como se dividen las funciones de la constitución de la siguiente forma: Función legitimadora, Función política, Función organizativa, Función jurídica, Función ideológica y Función transformadora.

¹⁷ *Ibidem.* P. 187.

En cuando a la función legitimadora, la Constitución es elemento que legitima un régimen político determinado. En la función política la constitución establece los parámetros que constituyen e involucran un régimen político determinado. La función organizativa de la constitución específica el tipo de estado refiriéndose a su organización que conlleva a la distribución territorial y del poder del Estado, forma de gobierno, entre otras cuestiones organizativas. La función jurídica de la constitución establece el orden jurídico al que deberá sujetarse, considerando la constitución como el máximo ordenamiento jurídico. En la función ideológica de la constitución se expresan los valores y objetivos políticos del Estado. Finalmente la función transformadora de la constitución ante las nuevas circunstancias sociales y políticas, contempla los procesos o procedimientos para una posible adaptación de la constitución a las nuevas condiciones a través de su reforma o derogación.¹⁸

Fernando Santaolalla López, al tratar sobre las funciones de la Constitución, señala:

*La constitución desempeña una serie de funciones entre las que se encuentran las siguientes: la fundación del orden jurídico, la organización del Estado, la delimitación de la acción del Estado y el establecimiento de los fines del Estado.*¹⁹

2.5. Estructura de la Constitución

Tradicionalmente la doctrina ha señalado que la estructura de las constituciones se divide en dos partes, el apartado denominado dogmático, en el que suele considerarse los derechos del individuo estimados fundamentales, que deberán ser garantizados y protegidos por el Estado, y el apartado denominado orgánico, en el que se contempla la organización del Estado, así como la competencia y facultades de los órganos del mismo.

Héctor Fix-Zamudio y Salvador Valencia Carmona expresan que de acuerdo a la evolución histórica y a la forma en que se incorporaron tanto instituciones como figuras jurídicas a las constituciones, se pueden identificar de manera general tres partes que la

¹⁸ Cfr. Peña González, José. *Op.Cit* P.P. 483-484.

¹⁹ Santaolalla López, Fernando. *Op.Cit*. P. 155.

conforman, la parte dogmática, la parte orgánica y la parte denominada como programática y social.

La primera parte llamada orgánica contiene los derechos humanos de primera generación, constituyendo una limitación al poder de los gobernantes, y generalmente las constituciones han incluido el preámbulo, los principios y valores constitucionales, en algunos otros casos derechos de carácter económico, social y cultural de los Estados.

La parte orgánica de las constituciones, contiene la base de la forma de gobierno de los Estados, la organización de los poderes públicos y órganos estatales, detallando las reglas de su competencia y funcionamiento. Tratándose de la parte denominada programática y social, contiene aspiraciones populares, establece programas sociales, definen metas establecidas por el Estado, derechos sociales de carácter programático, derechos agrarios y laborales, el derecho a la salud, la vivienda y el trabajo, derechos económicos relacionados con la planeación y la rectoría económica del Estado. Se trata en algunos de los casos de principios de carácter ideológico, un fenómeno contemporáneo en varias constituciones del presente siglo.²⁰

El contenido de las constituciones ha sido distinto, en opinión de distintos autores, Carlos Francisco Cisneros Ramos plantea las partes que conforman la Constitución mexicana, indicando que contiene ocho secciones, entre las que se encuentran las siguientes:

- *La parte dogmática;*
- *La parte orgánica;*
- *La denominada como superestructura, refiriéndose a los ordenamientos que señalan la jerarquía y validez de la constitución,*
- *Las partes denominadas complementarias, señalando las normas respecto a la descentralización administrativa;*
- *Los derechos sociales;*

²⁰ Fix-Zamudio, Héctor, et. al. *Op.Cit.* P.P. 60-62.

- *La parte geográfica, refiriéndose a la sección que contempla las especificaciones del territorio nacional;*
- *La rectoría económica del Estado; y*
- *Los denominados por el autor en comento como agregados, tratándose de la normatividad constitucional que señala lo concerniente a la ciudadanía, nacionalidad y extranjería.*²¹

Juan Alberto Carvajal divide a la Constitución mexicana, en las siguientes partes:

- *La parte filosófico-política;*
- *La parte orgánica;*
- *La defensa de la Constitución;*
- *Las reglas sobre la distribución de competencias;*
- *Las reglas sobre el Distrito Federal;*
- *Las reglas sobre la interpretación de la Constitución;*
- *Los principios constitucionales; y*
- *Las partes reales de la constitución.*²²

La parte filosófico-política, llamados valores fundamentales que protegen a quienes se encuentran en el territorio nacional, a los que se identifican de forma general como garantías constitucional y que subdivide en cuatro grupos: garantías individuales; derechos sociales; derechos y obligaciones políticas de los mexicanos y de los extranjeros; y finalmente los derechos y obligaciones civiles o ciudadanas. La parte orgánica, consiste en la configuración de los órganos de gobierno, sus atribuciones y los procedimientos de actuación, la forma de gobierno y de Estado. La parte sobre la defensa de la Constitución, consiste en los procedimientos que protegen la constitucionalidad. La reglas sobre la distribución de competencias entre el Estado y las entidades que conforman la Federación. Las reglas sobre el Distrito Federal, establecen los principios de su funcionamiento. Las reglas sobre la

²¹ Garza García, César Carlos. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. McGraw-Hill. México. 1997. P.P. 20-21.

²² Carbajal, Juan Alberto. *Teoría de la Constitución*. Ed. Porrúa. México. 2006. P.P. 42-45.

interpretación de la Constitución, consiste en las reglas establecidas por la misma para su propia interpretación. Los principios constitucionales, consisten en los establecidos como conceptos jurídicos de carácter político-constitucional. Finalmente las partes reales de la constitución, son los nueve títulos y los sucesivos capítulos en la que se divide la propia constitución.

CAPÍTULO TERCERO

MARCO JURÍDICO EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA EN MÉXICO

3.1. Régimen Constitucional sobre la Investigación Científica y Tecnológica

Es necesario adentrarnos de una manera genérica al análisis del marco jurídico que guarda la investigación científica y tecnológica en nuestro país, y así poder ubicar las circunstancias legales que regulan la investigación en general, que se dispone en nuestro país.

3.1.1. Marco Jurídico Constitucional de la Investigación Científica y Tecnológica

Dentro del máximo ordenamiento del país señala en su Capítulo Primero, de la parte dogmática, las garantías individuales. Su artículo tercero consagra, además del derecho a la educación, en la parte final, la obligación del Estado mexicano de apoyar la investigación científica y tecnológica en nuestro país, proporcionando este instrumento, la importancia que debe concederse a la investigación científica y tecnológica en general, establecido de la siguiente forma:

Artículo 3.-

V.- [...] apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.

Posteriormente en la Constitución, en el mismo artículo 3 en su fracción VII al referirse a las universidades e instituciones de educación superior, establecen entre sus fines la

investigación, se pronuncia de manera literal el respeto a la libertad de cátedra e investigación, de este último se encuentra el principio de la libertad en la actividad de investigación, se transcribe dicha fracción:

Artículo 3.-

VII.- Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, [...]realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación [...]

Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo[...] [...] conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere; y[...]

3.1.2. Las Facultades del Poder Legislativo en materia de Investigación Científica y Tecnológica

La Constitución establece un sistema de distribución de competencias entre la Federación, los Estados y el Distrito Federal. Entre ellas están las competencias exclusivas que corresponden a cada nivel, de forma excluyente.

El apoyo a la investigación científica y tecnológica no es una materia que esté dentro de las competencias federales exclusivas. Si es una materia atribuida a la Federación, pero no de manera excluyente.

Dentro del sistema de distribución de competencias igualmente se encuentran las competencias concurrentes en las cuales participan dos o más esferas de gobierno en una sola materia. El apoyo a la investigación científica y tecnológica tampoco está dentro de las competencias concurrente, por lo que el Congreso de la Unión no tiene facultades para legislar en la materia, por medio de una Ley General.

Respecto al Poder Legislativo en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se señalan las facultades que el Congreso de la Unión tiene para establecer, organizar e inclusive sostener a las escuelas de investigación científica, en el contenido del artículo 73 señala:

*Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:
XXVII.- Para establecer, organizar y sostener en toda la república escuelas rurales, elementales, superiores, secundarias y profesionales; **de investigación científica** [...] [...] y legislar en todo lo que se refiera a dichas instituciones.*

Así mismo, en el mismo artículo 73 fracción XXIX-F se menciona la facultad del Congreso para expedir leyes tendientes a la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos, que a la letra dice:

*Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:
XXIX-F.- Para expedir leyes tendientes a la promoción de la inversión mexicana, la regulación de la inversión extranjera, la transferencia de tecnología y **la generación, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos** que requiere el desarrollo nacional;*

De forma genérica contempla la facultad del congreso de expedir las demás leyes necesarias para el cumplimiento de sus propias facultades.

XXX.- Para expedir todas las leyes que sean necesarias a objeto de hacer efectivas las facultades anteriores, y todas las otras concedidas por esta Constitución a los Poderes de la Unión.

El apoyo a la investigación científica y tecnológica es una facultad coexistente, por lo que la Federación y las Entidades Federativas tienen plena soberanía para legislar sobre esta materia y pueden coordinarse entre ellas dentro de un federalismo cooperativo conforme al artículo 116 fracción VII de la Constitución (convenios Federación-Estados para la asunción de las funciones federales y para el desarrollo económico y social).

3.1.3. Las Facultades del Poder Ejecutivo en materia de Investigación Científica y Tecnológica

La supremacía de las normas constitucionales opera por encima de las leyes secundarias o reglamentarias, estas últimas, es decir, de las normas que establecen la estructura y funcionamiento del Estado, son obligatorias para el Poder Ejecutivo y los órganos que lo comprenden, cuando ejercen las facultades y atribuciones que le son conferidas.

En ese sentido las autoridades administrativas sólo pueden hacer lo que ésta o las leyes que de ella emanan les permitan, expresa y tácitamente. Las facultades concedidas a los órganos del Poder Ejecutivo respecto a las atribuciones en materia de ciencia y tecnología, se anuncian en los puntos subsecuentes, las de mayor relevancia.

3.1.3.1. Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Respecto a leyes de carácter secundario dentro de las facultades del Poder Ejecutivo, encontramos en primer termino, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que tiene como objetivo establecer las bases de la administración pública federal centralizada y paraestatal entre las dependencias que establece la ley, para el despacho de asuntos del orden administrativo, el Poder Ejecutivo cuenta con diversa dependencias y entre ellas destacan, para efectos de esta investigación la Secretaría de Educación Pública, dentro de las cuales, se refieren a la actividad de la investigación científica y tecnológica las fracciones VIII y XIII del artículo 38 de la ley en comento:

Artículo 38.- A la Secretaría de Educación Pública corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

*VIII. Promover la creación de **institutos de investigación científica y técnica** [...] .orientar, en coordinación con las dependencias competentes del Gobierno Federal y con las entidades públicas y privadas el **desarrollo de la investigación científica y tecnológica**;*

Es la fracción XIII del mismo artículo 38, determina la facultad de la Secretaría de crear institutos de investigación científica y tecnológica, y coordinar a las diferentes entidades de los sectores público y privado.

Artículo 38.- A la Secretaría de Educación Pública corresponde el despacho de los siguientes asuntos:

XIII. Otorgar becas para que los estudiantes de nacionalidad mexicana puedan realizar **investigaciones** o completar ciclos de estudios en el extranjero;

3.1.3.2. Ley General de Educación

La Ley General de Educación, en su carácter de ley reglamentaria del artículo 3 de la Constitución, señala de manera enunciativa el fomento de actitudes que estimulen la investigación científica y tecnológica, teniendo como eje rector, el hecho de que la educación se basará en el progreso científico.

Artículo 7.- [...] además de los fines establecidos en el segundo párrafo del Artículo 3o. de la Constitución [...], los siguientes:

VII.- *Fomentar actitudes que **estimulen la investigación y la innovación científicas y tecnológicas:***

*Artículo 9.- [...] **apoyará la investigación científica y tecnológica,** y alentará el fortalecimiento y la difusión de la cultura nacional y universal.*

De forma adicional a las atribuciones a las autoridades educativas en los diferentes niveles de gobierno, se establece la obligación de impulsar la enseñanza de científica investigación, conforme al artículo 14 fracción VIII, que indica:

Artículo 14.- Adicionalmente a las atribuciones exclusivas a que se refieren los Artículos 12 y 13, corresponden a las autoridades educativas federales y locales, de manera concurrente, las atribuciones siguientes:

VIII.- *Impulsar **el desarrollo de la enseñanza tecnológica y de la investigación científica y tecnológica;***

Es precisamente este ordenamiento, el que respeto al financiamiento de la educación, contempla el monto del 1 % como mínimo del Producto Interno Bruto, deberá ser destinado por los diferentes niveles de gobierno a la investigación científica y desarrollo tecnológico, conforme al artículo 25 señalando:

Artículo 25. – [...] El monto anual que el Estado -Federación, entidades federativas y municipios-[...] [...] al menos el 1% del producto interno bruto a la investigación científica y al desarrollo tecnológico en las Instituciones de Educación Superior Públicas. [...]

3.1.3.3. Ley General de Salud

Es preciso hacer referencia a la Ley General de Salud, que en su artículo 3, determina como materia de salubridad la actividad para la investigación relativa a la salud y en especial el control de esta actividad con respecto a los seres humanos.

*Artículo 3o.- 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.*

*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**.*

3.1.3.4. Ley de los Institutos Nacionales de Salud

Al respecto la nueva Ley de los Institutos Nacionales de Salud, en su Título Segundo denominado: Organización de los Institutos en su Capítulo sobre las Funciones, se señala en la fracción I y IX, del artículo 7 señala:

*Artículo 7. [...]Las funciones de este Instituto serán, [...] las siguientes:
I. Estudiar y diseñar métodos y técnicas de investigación científica relacionados con la salud;*

*IX. Instituto Nacional de Salud Pública, para **la investigación** y enseñanza en salud pública;*

Se indica que la Secretaría de Salud en coordinación con otras entidades de la administración pública federal y colaboración con instituciones de educación superior, elaborará el inventario de investigaciones en el área de salud, considerado éste como una de las bases de datos existente respecto a las actuales investigaciones.

*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.*

3.1.3.5. Ley de Ciencia y Tecnología

La Ley de Ciencia y Tecnología, en México han operado diferentes criterios y esquemas para el funcionamiento del sistema de ciencia y tecnología. Sin embargo, respecto al marco legal en materia de impulso, fortalecimiento y desarrollo de la investigación científica y tecnológica, el artículo 1 establece lo siguiente:

Artículo 1. La presente Ley es reglamentaria de la fracción V del artículo 3 de la Constitución [...], y tiene por objeto:

*I. Regular los apoyos que el Gobierno Federal está obligado a otorgar para **impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica** y tecnológica en general en el país;*

II. Determinar los instrumentos mediante los cuales el Gobierno Federal cumplirá con la obligación de apoyar la investigación científica y tecnológica;

III. Establecer los mecanismos de coordinación de acciones entre las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y otras instituciones que intervienen en la definición de políticas y programas en materia de desarrollo científico y tecnológico, o que lleven a cabo directamente actividades de este tipo;

IV. Establecer las instancias y los mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas, así como de vinculación y participación de la comunidad científica y académica de las instituciones de educación superior, de los sectores público, social y privado para la generación y formulación de políticas de promoción, difusión, desarrollo y aplicación de la ciencia y la tecnología [...].

VII. Determinar las bases para que las entidades paraestatales que realicen actividades de investigación científica y tecnológica sean reconocidas como centros públicos de investigación, para los efectos precisados en esta Ley, [...]

La Ley de Ciencia y Tecnología establece que el Gobierno Federal apoyará la investigación científica y tecnológica que contribuya en el desarrollo de un sistema de educación, formación y consolidación de recursos humanos de alta calidad; conjuntamente, la Secretaría de Educación Pública y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología establecerán los mecanismos de coordinación y colaboración necesarios para apoyar la investigación científica básica en todas las áreas del conocimiento.

La Ley de Ciencia y Tecnología no es una ley general que distribuya competencias. Es una Ley Federal, reglamentaria de la fracción V del artículo 3 constitucional, y promueve el federalismo cooperativo al establecer instancias y mecanismos de coordinación con los gobiernos de las entidades federativas (convenios para el desarrollo y descentralización de las actividades científicas y tecnológicas).

3.1.3.6. Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

La Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se considera al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología como organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, con prerrogativas de gozar de autonomía técnica, operativa y administrativa, y que tendrá como objetivo la articulación de políticas públicas respecto al desarrollo de la investigación científica y tecnológica, en su artículo 2 dispone:

*Artículo 2.- El CONACyT, tendrá por objeto ser la entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y **promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica [...]***

A pesar de las reformas legislativas, aún resta reconocer e instrumentar un marco legal que permita ir más allá de los aspectos de apoyo a la ciencia y la tecnología, dirigiéndose hacia el fomento de la actividad de innovación en las empresas y al desarrollo de un ambiente

propicio de negocios tecnológicos. De esta forma se lograría aprovechar el potencial pleno de la ciencia y la tecnología articuladas para el progreso económico y social. }

3.2. Perspectivas sobre Política Científica y Tecnológica en México

Respecto a la política científica nos referimos a los aspectos más trascendentales que nos permitan ubicar la situación actual de la ciencia en nuestro país, para determinar las circunstancias reales en que la investigación científica y tecnológica que pretende desarrollarse, es decir, las problemáticas filosóficas, sociológicas, económicas y principalmente jurídicas que puedan desprenderse.

3.2.1. Política de Estado

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 ha definido, que el desarrollo humano sustentable es la premisa básica para el desarrollo integral del país, y se establece cinco ejes de política pública del Gobierno Federal, que son los siguientes:

1. *Estado de derecho y seguridad.*
2. *Economía competitiva y generadora de empleos.*
3. *Igualdad de oportunidades.*
4. *Sustentabilidad ambiental.*
5. *Democracia efectiva y política exterior responsable.*¹

En el capítulo de Economía, en su estrategia señalada con el número 5.5, establece profundizar y facilitar los procesos de investigación científica, la adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional.

El desarrollo científico, la adopción y la innovación tecnológica se establecen como uno de los aspectos principales para el crecimiento económico y del bienestar material de las sociedades modernas. En México, el sector ciencia y tecnología está integrado por las

¹ Cfr. Presidencia de la República. *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. México. Mayo, 2007. P.P. 108-109.

instituciones del sector público, las instituciones de educación superior que forman posgraduados y realizan investigación, y las empresas que invierten en desarrollo tecnológico e innovación.

El Plan Nacional de Desarrollo establece, adoptar las siguientes líneas de política científica y tecnológica:

Establecer políticas de Estado que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos. Un componente esencial es la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, estableciendo un vínculo más estrecho entre los centros educativos y de investigación y el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación.

Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales, que además sean independientes de la asignación directa de recursos fiscales que hace el Ejecutivo Federal y el Congreso de la Unión, incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.

Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.

Descentralización de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación con el objeto de contribuir al desarrollo regional, al estudio de las necesidades locales, y al desarrollo y diseño de tecnologías adecuadas para potenciar la producción en las diferentes regiones del país.

Mayor inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación. Para ello es necesario desarrollar las fuentes de financiamiento mencionadas, así como desarrollar la agenda activa de mayor inversión en infraestructura que se detalla más adelante.

A diferencia de otras naciones, México no ha emprendido un ejercicio prospectivo a escala nacional que conduzca a la selección de áreas científicas y tecnológicas clave en las cuales se acentúen los esfuerzos de asignación de recursos.

La política científica y tecnológica del Gobierno Federal se ha planteado como actividades prioritarias a través del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-1006, impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel académico, la investigación científica básica y la vinculación de la investigación con aplicaciones tecnológicas en el sector productivo. Una tarea adicional de gran importancia es promover los estímulos fiscales a la inversión que realiza el sector privado en investigación y desarrollo, ya que permite complementar los recursos públicos destinados a estas actividades.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, es la institución responsable de las actividades científicas y tecnológicas en nuestro país, da seguimiento al Programa Especial de Ciencia y Tecnología con el objetivo de verificar su cumplimiento, de acuerdo a los tres objetivos estratégicos que orientan las acciones del gobierno en el tema de ciencia y tecnología:

I. Disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología.

II. Incrementar la capacidad científica y tecnológica del país.

*III. Elevar la competitividad y la innovación de las empresas.*²

En lo que respecta al cambio estructural del sistema nacional de ciencia y tecnología, se desarrollaron las reformas al marco legal y normativo, promovido por el Consejo Nacional

² Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología*. México. 2006. p. 173.

de Ciencia y Tecnología desde 2001 con su estudio y análisis, intenta representar los principios de la política de Estado en ciencia y tecnología, entre las que destacan las siguientes:

- *La publicación el día 5 de junio del año 2002, de la nueva Ley de Ciencia y Tecnología.*
- *La publicación el día 5 de junio del año 2002, de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- *La creación el día 17 de junio del año 2002, del Foro Consultivo Científico y Tecnológico.*
- *La instalación el día 18 de junio del año 2002, del Comité Intersecretarial para la Integración del Presupuesto Federal de Ciencia y Tecnología.*
- *La instalación el día 6 de agosto del año 2002, del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.*
- *La creación el día 4 de octubre del año 2002, del Ramo Presupuestal 38 para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- *La instalación el día 19 de noviembre del año 2002, de la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- *La adición el día 1 de septiembre del año 2004, del artículo 9 bis a la Ley de Ciencia y Tecnología.*
- *La publicación en el mes de marzo del año 2005, en el Diario Oficial de la Federación de los Lineamientos para la aplicación de los recursos del Ramo General 39 correspondientes al Programa de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas para el Ejercicio Fiscal 2005.*
- *La publicación en el mes de marzo del año 2005, en el Diario Oficial de la Federación de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.*
- *La publicación en el mes Diciembre del año 2005, en el Diario Oficial de la Federación acerca de los recursos derivados de las sanciones económicas que aplique el Instituto de Federal Electoral respecto del régimen disciplinario de los partidos políticos durante el año 2006, que serán destinados para ciencia y tecnología en el Ramo 38.*

- *La publicación en el mes de febrero del año 2006, en el Diario Oficial de la Federación de los Lineamientos para la aplicación de los recursos del Ramo General 39 relativos al Programa de Apoyos para el Fortalecimiento de las Entidades Federativas para el Ejercicio Fiscal 2006.*

Respecto al apoyo áreas estratégicas del conocimiento, dentro del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, se puso especial énfasis en el desarrollo e impulso de las áreas que ofrecen un desarrollo integral y sustentable del nuestro país, con éste propósito, es preciso destacar algunas actividades que se intentaron fortalecer, son las siguientes:

- *En materia de bioseguridad, el INE coordina y participa en el Subsistema Especializado de Medio Ambiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM).*
- *En acuicultura, el INP desarrolla investigaciones en salmonicultura, en las áreas de reproducción genética y sanidad.*
- *La investigación en medicina genómica representa un avance en la investigación moderna, acorde con las oportunidades y desarrollos generados en otros lugares del mundo, preservando los principios éticos, legales y sociales. La creación y puesta en marcha del Instituto Nacional de Medicina Genómica ha permitido avanzar en el conocimiento de las enfermedades que afectan a la población, lo que desarrollará nuevas intervenciones, servicios, procedimientos de diagnóstico y tratamiento.*

Tratándose de la descentralización de la ciencia y la tecnología, dentro del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, explican la necesidad de fortalecer el federalismo, una distribución más equitativa de oportunidades para el desarrollo científico y tecnológico en las regiones. Una de las principales acciones realizadas en este ámbito ha sido la creación de los Fondos Mixtos, que al cierre de 2005 se contaba con 32 fondos de este tipo de los cuales 30 corresponden a gobiernos estatales y dos a municipales.

En el marco estructural de los sistemas estatales de ciencia y tecnología, promovido y fortalecido desde la Conferencia Nacional de Ciencia y Tecnología, comprende 25 Consejos

Estatales, 22 Leyes locales en la materia, 17 programas o capítulos estatales de Ciencia y Tecnología y 17 comisiones legislativas encargadas del tema en las entidades federativas. Asimismo, las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal han realizado diversas acciones para fortalecer la descentralización de la ciencia y la tecnología.³

3.2.1.1. Estrategia Estatal

Para disponer de una política de Estado en ciencia y tecnología, dentro del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, el Gobierno Federal considera que una política articulada de Estado en el ámbito de la ciencia y la tecnología es determinante para el progreso científico y tecnológico de México. Por esta razón, desarrollo un esquema de trabajo que permitiera hacer un uso eficiente de los recursos fiscales, incluyendo las siguientes estrategias:

- 1. Estructurar el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- 2. Adecuar la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología para que pueda cumplir con las atribuciones que le asigna la Ley de Ciencia y Tecnología.*
- 3. Impulsar las áreas de conocimiento estratégicas para el desarrollo del país.*
- 4. Descentralizar las actividades científicas y tecnológicas.*
- 5. Acrecentar la cultura científico-tecnológica de la sociedad mexicana.*

Para incrementar la capacidad científica y tecnológica del país, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 considera se tiene una relación directa con el bienestar económico y social, productividad y atención de problemas de interés nacional. Considera necesario incrementar la inversión en ciencia y tecnología, la formación de recursos humanos de alto nivel, la infraestructura científica y tecnológica nacional, así como la cooperación internacional en ciencia y tecnología. Es importante señalar que en el cumplimiento de este objetivo intervienen todas las dependencias y entidades del Gobierno Federal que invierten en ciencia y tecnología. Las estrategias asociadas a este objetivo rector son:

³ Cfr. *Ibidem*. P.P.174-175.

1. *Incrementar el presupuesto nacional para actividades científicas y tecnológicas.*
2. *Aumentar el personal técnico medio y superior, y el científico y tecnológico con posgrado.*
3. *Promover la investigación científica y tecnológica:*
 - a. *Promover el desarrollo y el fortalecimiento de la investigación básica.*
 - b. *Promover el desarrollo y fortalecimiento de la investigación aplicada y tecnológica*
4. *Ampliar la infraestructura científica y tecnológica nacional, incluyendo la educativa básica, media y superior.*
5. *Fortalecer la cooperación internacional en ciencia y tecnología.*

Los principales avances registrados para incrementar la capacidad científica y tecnológica del país, se citan las siguientes reformas:

- *Durante el mes de octubre del año 2001, se modifica el Programa Secretaria de Educación Pública-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, para el fortalecimiento de Posgrado Nacional.*
- *Durante el mes de noviembre del año 2002, se reforma el Sistema Integral de Información Científica y Tecnológica (Premio INNOVA).*
- *Durante el mes de junio del año 2002 al mes de diciembre del año 2005, se crea y pone en marcha 17 Fondos Sectoriales y 32 Fondos Mixtos.*
- *El día 14 de abril de año 2003, se sectorizan de 27 Centros de Investigación a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- *El día 10 de octubre del año 2003, se Crea de la Red Nacional de Grupos y Centros de Investigación.*

Se han registrado diversos cambios en cuanto a las características de los proyectos apoyados, se intenta apoyar proyectos integrales, de mayor alcance y de largo plazo, destacando los siguientes:

- *El mapa del genoma de los mexicanos (Mapa de haplotipos en la población mexicana) elaborado por el Instituto Nacional de Medicina Genómica, para*

determinar los factores que participan en la predisposición a presentar enfermedades comunes relacionadas con problemas nacionales de salud.

- *Se realizaron diversos proyectos de investigación y/o desarrollo orientado a la solución de problemas de relevancia estatal o municipal, mediante el apoyo a los gobiernos locales, estatales y delegaciones de SEMARNAT en materia de contaminación atmosférica, manejo de residuos, remediación de sitios contaminados, sustancias tóxicas, análisis de contaminantes y de organismos genéticamente modificados, economía ambiental de los recursos naturales. Igualmente se han desarrollado proyectos vinculados a programas de ordenamiento, protección de especies particulares, restauración de hábitats degradados, usos alternativos de recursos y manejo sustentable y programas de servicios ambientales.*

Con la finalidad de hacer más eficientes los recursos públicos disponibles, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología intenta fortalecer su relación con las Secretarías y entidades del Gobierno Federal, así como con los gobiernos de los Estados para incrementar la inversión en ciencia y tecnología a través de los Fondos Sectoriales y los Fondos Mixtos de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.

Las acciones realizadas por las Secretarías para fortalecer la infraestructura científica y tecnológica se refieren principalmente a la actualización de las Biblioteca Electrónica, Acervos Bibliográficos y documentales, como títulos de revistas, bases de datos vía Internet y en CD ROM tesis digitalizadas, suscripciones a diferentes revistas científicas, revistas electrónicas; la implementación del servicio de Internet 2; adquisición de equipo de laboratorio en los que destacan, espectrómetro viscosímetro, medidor de temperatura infrarrojo, medidores portátiles de PH, entre otros; actualización y adquisición de software y hardware utilizados, así como también el fortalecimiento de la plantilla de investigadores en cada una de las Entidades. En especial cabe destacar algunos casos particulares:

- *El Instituto Nacional de Medicina Genómica, con una inversión de 20 millones de pesos, puso en marcha en abril de 2006, la Unidad de Proteómica Médica, única en su tipo en América Latina donde se realizarán estudios de los tumores de mayor incidencia en México como son carcinoma broncogénico, mama, próstata, y cérvicouterino, así como enfermedades crónico degenerativas como diabetes mellitus, Alzheimer y Parkinson.*

- *El Laboratorio Nacional de Genómica para la Biodiversidad Vegetal y Microbiana promovido por la Secretaria de Educación Pública, SAGARPA, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CINVESTAV y el Gobierno Estatal de Guanajuato, fue creado el 15 de abril de 2004 y tiene como objetivo primario la determinación del genoma del maíz. Con una inversión acumulada de 71.6 millones de pesos, en 2006 se estima un avance de 60 por ciento en este proyecto y se espera finalizar la secuencia completa del genoma codificante. Paralelamente se está trabajando en el desarrollo del genoma del frijol y del chile, de los cuales se lleva un avance del 5 y 10 por ciento, respectivamente.*

El trabajo de los investigadores ha permitido un incremento significativo en los artículos publicados.

Tratándose de Recursos Humanos de Posgrado, la formación de recursos humanos de alto nivel académico representa un componente importante dentro del fomento a las actividades científicas y tecnológicas.⁴

3.2.1.2. Estrategia del Estado para las Empresas

Para elevar la competitividad y la innovación de las empresas, ha sido mejorar los procesos de investigación científica e innovación tecnológica, traduciendo este conocimiento en oportunidades en el sector productivo, a fin de lograr un impacto económico positivo y atender las necesidades básicas de la sociedad.

Principales actividades realizadas para elevar la competitividad y la innovación en las empresas, encontramos las siguientes:

- *En el mes de diciembre de año 2001, se modifica al artículo 217 de la Ley Impuestos Sobre la Renta, con el 30% de estímulo fiscal a empresas con inversión en Investigación y Desarrollo Experimental.*
- *En el mes de julio del año 2002, se establece el Fondo Sectorial Secretaría de Economía- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.*
- *El día 1 de julio del año 2003, se crea el programa Nuevos Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos.*

⁴ Cfr. *Ibidem*. P.P. 178-187.

- *El día 1 de julio del año 2003, se constituye la alianza entre el sector público-privado para la investigación y desarrollo tecnológico.*

El Programa de Incentivos Fiscales para promover la gestión tecnológica permite a las empresas acreditar recursos con la finalidad de incrementar la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental.

Tratándose del Programa de Apoyo para la Creación de Nuevos Negocios a partir de Desarrollos Científicos y Tecnológicos, denominado Alto Valor Agregado en Negocios con Conocimiento y Empresarios “AVANCE” apoya a investigadores, empresarios, empresas e instituciones de investigación, para transformar sus descubrimientos y desarrollos científicos y tecnológicos en casos exitosos de negocios.

En México, la insuficiencia de capital humano de alto nivel y la baja inversión en desarrollo tecnológico, ha ocasionado que la estructura productiva nacional esté orientada casi en un 70 por ciento a bienes de bajo y mediano valor agregado con reducidos precios de mercado, salarios y productividad.⁵

Un rasgo que caracterizó la política industrial de México desde mediados del siglo XX fue una línea proteccionista que cerró accesos a productos competidores del exterior y respaldó el crecimiento de la planta industrial local al ligarla a un mercado cautivo. Otras medidas de política se dirigieron a programas de apoyo al sector industrial mediante esquemas de deducción fiscal a partir de gastos relacionados con la tecnología. Hacia la segunda mitad de la década de los ochenta se impulsó una política de reconversión industrial aparejada con la apertura de fronteras y teniendo el propósito tácito de infundir competitividad a las empresas a través de la exposición a un mercado abierto.

⁵ *Cfr. Ibidem.* P.P. 188-191

3.2.1.3. Gasto Nacional

El gasto en ciencia y tecnología durante 2005, el Gasto Federal en Ciencia y Tecnología ascendió a 31,339 millones de pesos, cantidad que representa el 0.37 por ciento del Producto Interno Bruto (PIB). Por su parte, el gasto en investigación y desarrollo experimental representa 0.43 por ciento del PIB y el Gasto Nacional en Ciencia y Tecnología representa el 0.77 por ciento del PIB.

Los sectores que más inversión tienen en ciencia y tecnología son: el educativo, con el 37 por ciento; el de Ciencia y Tecnología, con 29 por ciento; el energético, con 17 por ciento; el agropecuario, con 6 por ciento, salud y seguridad social, con 6 por ciento.

En cuanto al ramo 38, que agrupa al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y a 27 entidades que conforman el Sistema de Centros Públicos de Investigación, en 2005 se invirtieron 9,154 millones de pesos, de los cuales el 55 por ciento corresponde al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el 45 por ciento a los Centros Públicos de Investigación.⁶

Respecto al gasto en actividades científicas y tecnológicas, los recursos monetarios destinados a las actividades científicas y tecnológicas en sus tres componentes:

- *Investigación y desarrollo experimental (IDE),*
- *Educación y enseñanza científica y técnica (educación de posgrado), y*
- *Servicios científicos y tecnológicos.*

Por otro lado, al observar la estructura de la inversión en ciencia y tecnología según el tipo de actividad realizada al interior de cada sector de financiamiento, se tiene que con relación al gasto en investigación y desarrollo experimental en México, el Gobierno (Federal y Estatal) aporta la mayor parte de los recursos, con 54.5 por ciento, seguido por el sector

⁶ Cfr. *Ibidem*. P. 177.

privado con 37.4 por ciento y el sector de las Instituciones de Educación Superior aporta el restante 8.1 por ciento.

Respecto de la educación de posgrado, el gobierno federal representa el principal aporte de recursos a esta actividad con 67 por ciento del total en este rubro, mientras que el sector privado financia 21.9 por ciento de la inversión, la cual incluye un aporte muy importante por parte de los hogares que participan con 70 por ciento de este porcentaje. Finalmente, el sector de las Instituciones de Educación Superior participa con el 11.1 por ciento del gasto del posgrado.

En relación con los servicios científicos y tecnológicos, la composición del financiamiento contrasta en comparación con las otras dos actividades, ya que el sector privado aporta 62.5 por ciento de los recursos en esta actividad, seguido por el Gobierno con 29.4 por ciento y en tercer lugar las Instituciones de Educación Superior, las cuales contribuyen con 8.1 por ciento del gasto. Esta situación hace evidente el mayor interés por parte de las empresas (las cuales son las que ejercen el gasto por parte del sector privado) en los servicios científicos y tecnológicos, en complemento y/o sustitución del desarrollo de tecnología propia. Esta práctica ha sido consistente a lo largo de los años y muestra el interés del sector privado por adquirir patentes y licencias o solicitar servicios de asistencia técnica, lo cual mantiene la dependencia de las empresas hacia la adquisición de tecnología existente, en muchos casos proveniente del exterior de nuestro país.

Tratándose de la inversión federal en ciencia y tecnología, la preocupación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha sido mejorar los procesos de investigación científica e innovación tecnológica y traducir este conocimiento en oportunidades en el sector productivo, a fin de lograr un impacto económico y atender las necesidades básicas de la sociedad.

En el contexto del Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006, se consolidó el marco normativo que promueve una mayor participación de la inversión privada; se impulsó la investigación científica básica y la vinculación de la investigación con

aplicaciones tecnológicas, en donde el sector público coadyuva al sector privado con recursos humanos altamente calificados e infraestructura científica y tecnológica de alto nivel competitivo; y se promovió la descentralización de las actividades científicas y tecnológicas, buscando un desarrollo regional equilibrado.

Sin embargo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ha fortalecido su relación con las Secretarías y entidades del Gobierno Federal, así como con los gobiernos de los estados para incrementar la inversión en ciencia y tecnología a través de los Fondos Sectoriales y los Fondos Mixtos de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.⁷

3.2.1.4. Cooperación Internacional

En cuanto al potencial que ofrece la cooperación internacional en ciencia y tecnología, se tiene como referencia la recomendación de las Naciones Unidas de que los países desarrollados destinen el 0.05% de su Producto Interno Bruto a dicha actividad. Esa cifra actualmente asciende a 10,000 millones de dólares. Como puede observarse, el potencial disponible en la comunidad internacional no ha sido plenamente aprovechado por la desarticulación y ausencia de prioridades en la materia.

La cooperación científica y tecnológica internacional se intenta aprovecharse para la formación de recursos humanos, el desarrollo de proyectos conjuntos de investigación, la realización de programas de innovación y desarrollo tecnológico, el intercambio de información, documentación y materiales, así como la promoción de proyectos de base tecnológica y colaboración en metrología, normalización y calidad, entre otros aspectos.

Una medida representativa del esfuerzo de un país por impulsar y capitalizar las actividades de ciencia y tecnología se expresa claramente a través de la inversión en este rubro y sus tendencias.

⁷ Cfr. *Ibidem*. P.P. 15-28.

En términos generales, México tiene lazos de cooperación con prácticamente todos los países industrializados y de similar desarrollo al nuestro que cuentan con sistemas de ciencia y tecnología de primer o segundo nivel. No obstante lo anterior, la característica de la cooperación ha sido su unidireccionalidad. México ha desempeñado un papel relativamente pasivo y no ha promovido la recepción de estudiantes de otros países.

Respecto a los Centros de Investigación - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, su presencia institucional en foros y reuniones internacionales, ha traído como consecuencia la firma de convenios con instituciones extranjeras, realización de estancias en centros de investigación de alto prestigio internacional, son entre otras, acciones que se ha realizado para fortalecer la cooperación internacional en ciencia y tecnología:

- *El Servicio Geológico Mexicano realizó actividades conjuntas de intercambio académico, científico y tecnológico con instituciones nacionales de educación superior e institutos de investigación en ciencias de la tierra y con prestigiados servicios geológicos internacionales como los de Estados Unidos y Canadá, con relación al proyecto de establecimiento de valores geoquímicas de fondo en suelos.*
- *El Colegio de la Frontera Norte A.C., ha firmado siete convenios con instituciones FLACSO-Guatemala, Instituto Centroamericano de Estudios Sociales, Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Universidad de California en Riverside/UC Mexus, Universidad de Texas en El Paso, Universidad Rey Juan Carlos, University of California, San Diego.*
- *La Universidad Autónoma de Chapingo está participando en 10 proyectos de colaboración con países de Centroamérica y el Caribe (El Salvador, Guatemala, Costa Rica, Bahamas, Haití, San Kitts Y Nevis, Argentina, Jamaica y República Dominicana).*
- *El Colegio de Posgraduados mantiene con la Universidad Politécnica de Madrid el Doctorado conjunto sobre el Desarrollo Rural Sostenible. Programa LEADER.*
- *El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias mantiene las siguientes colaboraciones extranjeras: Universidad de San Francisco, California, Estados Unidos, con el proyecto sobre Polimorfismos genéticos en asma humana; con la Universidad Case Western Reserve, Cleveland, Estados*

Unidos para el Intercambio académico y el procesamiento de antígenos; la Universidad de Medicina y Odontología, New Jersey, Estados Unidos para los estudios estructurales de carbohidratos de células de pacientes tuberculosos; intercambio académico con la Universidad de Ciencias y Técnicas de Lille, Francia, entre otras.

- *Investigadores del IMT participaron en reuniones internacionales en las cuales se presentaron las ponencias: “La formación y actualización posprofesional del Instituto Mexicano del Transporte” en San José Costa Rica; “Desarrollo de la Infraestructura Carretera en México desde 1926 a 2005”, “El balance de la infraestructura carretera y su impacto al medio ambiente” en Kuala Lumpur, Malasia; “Propuesta de norma para regular el ruido generado por la operación de vehículos automotores en las carreteras Mexicanas” en Bari, Italia, etc.*

- *La SEMARNAT participa en proyectos de investigación en los que hay grupos de investigación de diferentes países (Japón, Cuba y Estados Unidos); también tiene participación en el Comité Trilateral México-Estados Unidos-Canadá, a través del cual se han reintroducido especies ya desaparecidas en el territorio nacional, se han diseñado áreas naturales protegidas hermanadas, se han desarrollado programas de capacitación y de fortalecimiento de capacidades.⁸*

3.2.1.5. Comparativo Internacional

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 señala que un indicador de referencia internacional que mide el esfuerzo de un país en este sector es la inversión en Investigación y Desarrollo Experimental respecto al PIB. En México, este indicador pasó de 0.37% en 2000 a 0.46 % en 2006. El sector público financia el 53% de la inversión total y el sector privado, el restante 47%. Es importante tener presente que continúa ampliándose la brecha de la inversión entre los países desarrollados y los emergentes.

Finalmente el Plan Nacional de Desarrollo añade que se dará impulso al desarrollo tecnológico que México requiere para ser, en 2012, el líder de América Latina en este rubro según el Foro Económico Mundial, por encima de Chile, Costa Rica y Jamaica, que actualmente nos superan.⁹

⁸ Cfr. *Ibidem*. P.P. 186-187.

⁹ Cfr. Presidencia de la República. *Op. Cit.* P.P. 108-109.

México es un país con un Producto Interno Bruto que se encuentra en los primeros 10 lugares del mundo, con un desempeño exportador e importador que también destaca en el contexto internacional. Sin embargo, al contrastar la inversión en Investigación y desarrollo experimental que se registra en nuestro país, se encuentran rezagos con la inversión realizada por otros países, aún cuando la comparemos con algunos cuya importancia económica es menor.¹⁰

En el último cuarto del siglo XIX, algunos países como Estados Unidos de América y Alemania lograron articular de manera natural una gran capacidad de traducir avances científicos de su época, como la electricidad, la termomecánica y la metalurgia, en negocios creadores de productos originales con un alto impacto en la sociedad. Otros países como Francia, Italia y Bélgica identificaron tempranamente las bondades de este proceso, logrando su rápida adopción de manera planeada, con lo cual alcanzaron niveles similares de progreso y competitividad. Décadas más tarde, países como España, Corea y Brasil, que en los años 70 exhibían condiciones de falta de desarrollo y competitividad similares a las de México, tomaron la decisión de adoptar este modelo de progreso, incrementando apreciablemente su inversión en ciencia y tecnología, y favoreciendo un ambiente de creación de negocios de base tecnológica. Como resultado de ello sus economías muestran ya claros signos de solidez creciente. Los países subdesarrollados comparten la necesidad de establecer esquemas de desarrollo que corrijan sus rezagos. Sin embargo, no han incorporado a la ciencia y la tecnología dentro de sus estrategias nacionales y por ello sus economías continúan exhibiendo crecimientos marginales resultado de la inercia que les imprime su entorno. Como consecuencia de todo ello, la brecha competitiva con los países de sistemas robustos de ciencia y tecnología se ahonda cada vez más.

¹⁰ Cfr. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Op. Cit.* P.P. 29-30

CAPÍTULO CUARTO

LA INVESTIGACIÓN GENÉTICA EN MÉXICO

4.1. La Investigación Genética

El término *investigación* se refiere a un tipo de actividades destinadas a crear conocimientos generalizables o contribuir a ellos. Los conocimientos generalizables consisten en teorías, principios o relaciones, o la acumulación de información en la cual están basados, que pueden corroborarse por medio de métodos científicos aceptados de observación e inferencia.

Parece conveniente clarificar la distinción general entre los términos investigación, observación y experimentación. La investigación científica se puede definir como la actividad basada en el método científico que consiste en la observación y análisis sistemático de hechos, formulación de hipótesis y teorías y comprobación de su validez. La observación y la experimentación son dos formas de investigación biológica: en el primer caso, la metodología se basa en la simple contemplación detallada del proceso biológico, obteniéndose los datos sin interferir en dicho proceso ni afectar en el destino final del organismo o entidad biológica analizada; sin embargo, la experimentación implica la utilización de técnicas más o menos agresivas que interfieren con el proceso normal del organismo o entidad biológica y que se realizan con el objeto de analizar y comprender determinados fenómenos, principios o aplicaciones.

4.1.1. Prácticas y Técnicas para Desarrollar Investigaciones Genéticas

En las investigaciones genéticas desarrolladas la experimentación como parte importante de las mismas, implica la utilización de técnicas y aplicación de determinadas prácticas, que interfieren con el proceso normal del organismo o entidad biológica con el fin de estudiar y vislumbrar algunos fenómenos, principios o aplicaciones.

4.1.1.1. Diagnóstico Genético

Se trata de una técnica utilizada para identificar enfermedades o malformaciones en los seres humanos, con el objetivo de implementar tratamientos por medio de cirugías y terapias, ambas genéticas.

Miquel Osset Hernández al tratar sobre consejo y diagnóstico genético señala que se entiende como:

[...] el proceso por el cual los pacientes o sus parientes con riesgo de una enfermedad de carácter hereditario son advertidos de las consecuencias de la enfermedad, de la probabilidad de padecerla o de transmitirla y los métodos posibles para evitarlas o mejorarlas.¹

El diagnóstico genético consiste en el análisis genético del paciente y/o sus familiares con el objeto de descubrir el riesgo de padecer él mismo y/o sus descendientes determinadas enfermedades o taras genéticas.

Desde los puntos de vista ético y jurídico se plantea la cuestión de la voluntariedad u obligatoriedad del diagnóstico genético. Teniendo en cuenta los principios bioéticos básicos de autonomía, beneficencia y justicia se pueden encontrar distintas circunstancias: autonomía, la decisión de realizar el diagnóstico genético puede ser una decisión libre del sujeto que hace uso del principio jurídico de su derecho a actuar libremente a saber o no saber; beneficencia, bajo este principio bioético se le puede imponer por su propio bien al paciente el diagnóstico genético, en cuyo caso se está aplicando el principio jurídico de coerción; y, justicia, que

¹ Osset Hernández, Miquel. *Ingeniería Genética y Derechos Humanos. Legislación y Ética ante el reto de los avances Biotecnológicos*. Ed. Icaria Editorial. Barcelona. 2000. P. 93.

implica la igualdad de acceso de todos a los servicios sanitarios cuya equivalencia jurídica estriba en el principio de no discriminación e igualdad de todos los ciudadanos ante la ley.²

4.1.1.2. Manipulación Genética

La manipulación genética consiste en las técnicas dirigidas a modificar la información genética contenida en un gen o varios genes de un determinado ser vivo, de la misma especie, inicialmente de forma experimental, que lleve a prevenir o aliviar alguna determinada enfermedad, alterar la constitución genética a fin de fortalecer su expectativa de supervivencia, o crear nuevas formas de vida, distintas especies.

Al respecto Ferrando Mantovani, señala al tratar los riesgos de la las manipulaciones genéticas en seres humanos, que consisten en:

[...] manipulaciones genéticas de las células germinales (gametos masculinos y femeninos) o células de de línea germinal (óvulos fecundados: cigotos o células en estado embrionario) que, por tanto, producen efectos sobre la descendencia y pueden tener finalidades terapéuticas y no terapéuticas.³

Se trata de la posibilidad de modificar la constitución genética hereditaria, a través de la aplicación de distintas técnicas como: recombinación genética del ADN, clonación, terapia genética, procreación asistida, entre otras.

4.1.1.3. Clonación

La clonación es una de las técnicas de manipulación genética consistente en la reproducción de seres vivos a partir de células embrionarias e incluso de células adultas, con la misma constitución genética, es decir, idénticos en cuanto a su información genética de los que descienden, reproducción que se desarrolla en un laboratorio de investigación y a través de la intervención del hombre.

Al respecto Miquel Osset Hernández, señala que:

² <http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec39doc>

³ Romeo Casanoba, Carlos María. *Op. Cit.* P. 207.

El término clon procede del griego klon, esqueje. Y como clon se define el grupo de organismos de idéntica constitución genética que procede de un único individuo mediante multiplicación asexual, siendo a su vez iguales a él.

Por clonación entendemos, en consecuencia, el proceso de producción de clones. Es decir, el proceso por el cual, sin la unión de dos células sexuales, y a partir de la implantación del núcleo de una célula con una dotación cromosómica completa en un óvulo, al que previamente le ha sido extirpado el núcleo, se obtiene un ser humano gemelo idéntico genéticamente a aquel a quien le ha sido extraída la célula dotada de la totalidad de cromosomas.⁴

Es importante distinguir dentro de la clonación humana las dos situaciones distintas que hacen referencia a la clonación reproductiva, utilizable para obtener individuos clónicos, y a la clonación no reproductiva realizada con fines de investigación o con fines terapéuticos.

4.1.1.4. Procreación Asistida

En cuanto a la procreación asistida como técnica de la manipulación genética, se hace necesario hacer una distinción entre sus distintas prácticas de asistencia a la procreación, que regularmente son confundidos.

Miquel Osset Hernández señala que comúnmente encontramos las siguientes:

- *Inseminación Artificial (IA) o también conocida como Fecundación Asistida, se trata de la fecundación sin relación sexual, forzándose el contacto entre el espermatozoide y óvulo fuera del coito.*
- *Fecundación In Vitro (FIV), se trata de la unión del espermatozoide y el óvulo en un medio artificial como un laboratorio, una vez fecundado el óvulo se extrae y adquiriendo el status de embrión, reinsertándose en el útero de la madre o de la persona que va a gestar el embrión, antes del decimocuarto día contado a partir de la fecundación.*
- *Transferencia Intratubárica de Gametos (GIT).*
- *Transferencia Intratubárica de Zigotos (ZTI).⁵*

⁴ Osset Hernández, Miquel. *Op. Cit.* P. 111.

⁵ *Ibidem.* P.P. 77- 91.

Es importante señalar que en México, se le da el nombre de técnicas de fertilización asistida, entendidos como los métodos artificiales por lo que se logra la fusión intracorpórea o extracorpórea entre los gametos femeninos y masculinos, cuya característica principal sería entonces la ausencia de copulación. La finalidad de estas técnicas es propiciar la gestación artificial de un nuevo ser vivo.

4.1.1.5. Terapia Genética

Originalmente, la Terapia Genética trataba simplemente de corregir la deficiencia genética introduciendo en las células genes normales que realicen la función que no pueden llevar a cabo los genes defectuosos. Sin embargo, posteriormente se desarrolló otra modalidad de terapia genética consistente en introducir en las células del paciente un gen especialmente diseñado para suministrar una nueva propiedad a las células.

En un sentido estricto, por terapia génica humana se entiende la administración deliberada de material genético en un paciente humano con la intención de corregir un defecto genético específico. Otra definición más amplia considera la terapia génica como una técnica terapéutica mediante la cual se inserta un gen funcional en las células de un paciente humano para corregir un defecto genético o para dotar a las células de una nueva función.⁶

Miquel Osset señala que puede entenderse por Terapia Genética:

[...] aquella técnica de la ingeniería genética mediante la cual se introduce material genético exógeno en seres humanos a fin de corregir deficiencias del material cromosómico y proporcionar así alguna ventaja terapéutica.⁷

Se puede resaltar una clasificación de la Terapia Genética desde dos perspectivas, desde el punto de vista biológico, debe hablarse de transferencia génica en línea germinal y en línea somática; y desde el punto de vista de los objetivos, debe hablarse de transferencia génica con finalidad médica y sin finalidad médica.

⁶ <http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec9W6doc>

⁷ *Ibidem*. P. 101.

La terapia genética se puede utilizar para curar enfermedades hereditarias o enfermedades adquiridas. La terapia genética se puede llevar a cabo en células somáticas (terapia génica somática) o en células de la línea germinal (espermatozoides, óvulos o las células que las originan) en cuyo caso se denomina terapia génica germinal. Es evidente que las alteraciones genéticas producidas en las células somáticas no se transmiten a la descendencia mientras que las modificaciones de las células germinales pueden transmitirse a las generaciones posteriores.

La terapia genética puede realizarse por tres métodos distintos:

Ex vivo, cuando la corrección del defecto genético se realiza en el laboratorio en las células extraídas del paciente y que posteriormente son reintegradas dentro del organismo.

In situ, cuando la modificación genética de las células del paciente se realiza introduciendo el ADN (los genes terapéuticos) directamente en el propio órgano defectuoso del individuo.

In vivo, cuando se hace llegar en vectores adecuados los genes terapéuticos a las células defectuosas a corregir a través del torrente circulatorio.

4.1.1.6. Eugenesia

Se entiende por eugenesia la aplicación de técnicas de manipulación genética tendientes al perfeccionamiento de la especie humana.

Miquel Osset al hablar de la eugenesia señala:

*[...] el que es considerado fundador de la eugenesia es Francis Galton, quien empleó el término eugenics el siglo pasado para referirse a la ciencia que trata todos los factores que mejoran todas las cualidades propias de la raza, incluso de las que desarrollan de forma óptima.*⁸

En función de la finalidad con que se emplea la eugenesia puede distinguirse dos tipos: la eugenesia negativa, destinada a la eliminación de una descendencia no deseada, que

⁸ Osset Hernández, Miquel. *Op. Cit.* P.P. 119-120.

generalmente padece malformaciones graves; y la eugenesia positiva, que busca la selección de características fisiológicas deseadas.

4.1.1.7. Asesoramiento Genético

En términos generales, por consejo o asesoramiento genético se entiende el servicio por el que se proporciona a las personas que lo solicitan información sobre el riesgo de tener descendencia genéticamente defectuosa. Dado que el término consejo puede tener connotaciones directivas ha sido sustituido por el de asesoramiento, que parece más neutral a la hora de tomar decisiones por parte de los interesados.

La American Society of Human Genetics (Sociedad Americana de Genética Humana) hacía suya la definición propuesta:

*Asesoramiento genético es un proceso de comunicación por el cual se pretende dar a los individuos y las familias que tienen una enfermedad genética, o que tienen un riesgo de tenerla, la información sobre su condición, proporcionando, asimismo, la información que permitiera a las parejas con riesgo tomar decisiones reproductivas con suficiente conocimiento de causa.*⁹

El asesoramiento genético trata de ayudar al individuo o la familia a lo siguiente:

- Comprender los hechos clínicos, incluyendo la diagnosis, el curso probable de la enfermedad y el tratamiento disponible;

- Appreciar el modo de herencia que contribuye a la enfermedad y el riesgo de recurrencia en los familiares;

 - Comprender las alternativas para tomar medidas con relación al riesgo de recurrencia;
 - Elegir el modo de acción que les parezca apropiado a la vista del riesgo, sus proyectos familiares y sus valores éticos y religiosos, y actuar de acuerdo con esa decisión;
 - Hacer el mejor ajuste posible a la enfermedad genética en un miembro afectado de la familia y/o al riesgo de recurrencia de la misma.

⁹ Cfr. <http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec17doc>

4.1.2. Investigación Genética Respecto al Ámbito Vegetal y Animal

Absolutamente todos los organismos vivos están constituidos por conjuntos de genes. Las diferentes formas en las que están compuestos estos conjuntos determinan las características de cada uno de estos organismos. Alterando esta composición, los científicos pueden modificar las características originales de una planta o de un animal. Este proceso consiste en transferir desde un gen responsable de determinada característica en un organismo, hacia otro organismo al cual se pretende incorporar esta característica, de allí el nombre de OGM (Organismo genéticamente modificado). Este tipo de tecnología permite transferir genes de plantas o bacterias, o virus, hacia otros organismos, combinar genes de vegetales con otros vegetales, de vegetales con animales, o de animales entre sí, superando completamente las barreras naturales que separan a unas especies de otras originalmente.

Se trata de experimentos biotecnológicos en el sector agroalimentario, concretamente sobre la introducción de organismos genéticamente modificados en la agricultura y alimentación humana y animal.

En términos generales biotecnología es el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. Como tal, la biotecnología ha sido utilizada por el hombre desde los comienzos de la historia en actividades tales como la preparación del pan y de bebidas alcohólicas o el mejoramiento de cultivos y de animales domésticos. Históricamente, biotecnología implicaba el uso de organismos para realizar una tarea o función. Si se acepta esta definición, la biotecnología ha estado presente por mucho tiempo.

La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales y animales. Esta tecnología permite la transformación de la agricultura. También tiene importancia para otras industrias basadas en el carbono, como energía, productos químicos y farmacéuticos y manejo de residuos o desechos. Tiene un enorme impacto potencial, porque la investigación en ciencias biológicas

está efectuando avances vertiginosos y los resultados no solamente afectan una amplitud de sectores sino que también facilitan enlace entre ellos. Por ejemplo, resultados exitosos en fermentaciones de desechos agrícolas, podrían afectar tanto la economía del sector energético como la de agroindustria y adicionalmente ejercer un efecto ambiental favorable.

Una definición más exacta y específica de la biotecnología moderna es la aplicación comercial de organismos vivos o sus productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de ADN. Esta definición implica una serie de desarrollos en técnicas de laboratorio que, durante las últimas décadas, han sido responsables del tremendo interés científico y comercial en biotecnología, la creación de nuevas empresas y la reorientación de investigaciones y de inversiones en compañías ya establecidas y en universidades.

La biotecnología se aplica actualmente en sectores tan diversos como la salud animal y humana, agroalimentación, suministros industriales, producción de energía y protección del medio ambiente.

4.1.2.1. Su presencia en México

Tratándose de la educación e investigación científica enfocadas inicialmente a la agricultura en México, data desde principios de siglo XX, impulsada por diferentes enfoques que obedecieron a la administración en turno en el Gobierno Federal, y que tenían el interés de incrementar la producción agrícola, debido a la crisis en la que se encontraba en la época posrevolucionaria.

Fue precisamente a partir de 1920 cuando se crean las primeras instituciones destinadas a la investigación agrícola, introduciendo las técnicas de mejoramiento genético en México.

Destacando la creación de diversas instituciones entre las que sobre salen la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), donde se impartieron las primeras cátedras de genética en México y que con el transcurso del tiempo se transformaría en la Universidad Autónoma de Chapingo. La Escuela Nacional de Agricultura se convertiría en la institución más

significativa del país en la formación de agrónomos y en el fomento de la investigación genética destinada al mejoramiento vegetal. Dedicándose principalmente al mejoramiento por hibridación de las semillas consideraras como base de la alimentación en la población mexicana como el maíz, el trigo y el arroz, además otros productos como el hule y la goma, esto por cerca de un periodo de años 40. Durante ese periodo nunca se desarrollo investigaciones en genética clásica, se introdujo la fitotecnia, la parte más aplicada de la genética, con el fin de producir plantas mejoradas.

La investigación científica agrícola coordinada por el gobierno y sus instituciones, tuvo su origen durante el presidente Porfirio Díaz (1877-1880, 1884-1911), quien mantuvo la intención primordial de producir granos para exportar y así equilibrar la balanza de pagos. De esta forma, no sólo se otorgaron facilidades jurídicas y las maquinarias más modernas, sino que se impulsaron las investigaciones agrícolas al crearse las primeras estaciones experimentales, la educación agrícola superior, y la modernización de la entonces Escuela Nacional de Agricultura (ENA, ahora Universidad Autónoma de Chapingo), al incluir las carreras de ingeniero agrónomo, médico veterinario y técnico en mecánica agrícola y en agronomía.

[...]

En este período que, por instrucciones presidenciales, el Congreso de la Unión decretó en 1907 que la ENA dependiera de la Secretaría de Agricultura y Fomento, y no como hasta entonces de la Secretaría de la Instrucción Pública. El informe presidencial de Emilio Portes Gil (1928-1930) en 1929 hace referencia a la necesidad de efectuar investigaciones genéticas experimentales tendientes a mejorar la producción de granos mexicanos.¹⁰

Se pretendió modernizar el campo y transformar a la agricultura en una profesión de mayor productividad, al mismo tiempo que la Fundación Rockefeller con el objetivo de apoyar la investigación científica, la educación y la agricultura aplicada en nuestro país, implanto el programa denominado Programa Agrícola Mexicano, que propicio la generación de trigo híbrido y dio inicio la que se conocería como la revolución verde.

Posteriormente fue creada la Oficina de Estudios Especiales con el objeto de contribuir a la mejora de la agricultura en el país, instancia de la administración pública federal que

¹⁰ Barahona, Ana, et. al. *La Genética en México. Institucionalización de una Disciplina*. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2003. P.P. 76 y 77.

contó con el apoyo de la Fundación Rockefeller, y se produjo como resultado doce nuevas variedades de trigo resistente al chahuistle y grandes volúmenes de maíz híbrido.

El gobierno de Manuel Ávila Camacho inicio en 1941 conversaciones tendientes a la cooperación científica y técnica con la Fundación Rockefeller de los Estados Unidos. Según el programa de cooperación agrícola, el personal enviado por la fundación tendría la función de trabajar en el aumentote la productividad agrícola en México.¹¹

[...] el gobierno mexicano hizo una invitación formal a la Fundación para implementar el programa, que inició en 1943 con el nombre de Programa Agrícola Mexicano, [...]

De esta forma surgió la Oficina de Estudios Especiales (OEE) en 1944, ubicada en el edificio de la Dirección General de Agricultura en San Jacinto, ciudad de México. Los objetivos fundamentales de esta nueva oficina eran, entre otros, la formación de variedades y estudio de las mejores prácticas para el cultivo del maíz, trigo y frijol, la especialización en México y en los Estados Unidos de profesionales de la agronomía en diferentes disciplinas, y la estimulación y apoyo a las escuelas superiores de agricultura.¹²

Como resultado de su actuación, al retirarse la Fundación Rockefeller del Programa Agrícola Mexicano en 1960, la OEE se fusionó con el IIA (Instituto de Investigaciones Agrícolas) y en México se consiguió una cantidad considerable de investigadores agrícolas. La nueva institución, el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, [...]. Para conseguir sus objetivos el INIA estableció convenios de con diferentes instituciones, entre las que destacaron en la época de los años 1960, el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), creado en 1963 por la Fundación Rockefeller, la Fundación Ford y varios países del mundo, dada la experiencia acumulada por más de 25 años de investigación de la OEE y la SAG de México.¹³

Finalmente como consecuencia de la Guerra Civil Española, notables biólogos de España emigraron a nuestro país, integrándose los distintos programas de investigación que entonces se desarrollaban relacionadas con aspectos de genética, principalmente en la Escuela Nacional de Agricultura (ENA) y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

¹¹ *Ibidem.* P. 101.

¹² *Ibidem.* P. 102.

¹³ *Ibidem.* P. 107.

El despliegue de la investigación biológica en México tuvo lugar a partir de 1939, coincidiendo con el establecimiento ese mismo año de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional, y posteriormente, de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, así como la llegada a México de un buen número de los investigadores españoles.

La creación de la ENCB fue producto de diversos procesos de cambio de la estrategia y política educativas de México que tuvieron durante las décadas de los años 1920 y 1930, cuando la formación de biólogos y profesionales de las ciencias biológicas, particularmente con especialidad en parasitología y bacteriología, cobro mucha importancia.¹⁴

4.1.3. Investigación Genética Respecto a Seres Humanos

En el presente contexto la investigación incluye estudios médicos y conductuales concernientes a la salud humana. Actualmente la palabra investigación es utilizada en otros ámbitos con adjetivos como biomédica para hacer referencia a la investigación relacionada con la salud.

Los avances en materia de atención médica y prevención de las enfermedades dependen de la manera en que se entiendan los procesos fisiológicos y patológicos o los resultados de los estudios epidemiológicos, y exigen en algún momento la experimentación en seres humanos. La recopilación, análisis e interpretación de datos obtenidos de actividades de investigación en seres humanos contribuyen en forma apreciable al mejoramiento de la salud humana.

Aunque en Biología todavía hoy existen líneas de investigación basadas en la mera observación, sin embargo, tratándose de embriones, parece lógico admitir que la investigación es más de tipo experimental que simplemente en técnicas de observación. La investigación basada en técnicas de observación, trata de descubrir la morfología y el curso espontáneo de los procesos de desarrollo sin introducir cambios artificiales, mientras que en la experimentación, el investigador provoca en los embriones o en su entorno ambiental modificaciones controladas con el fin de analizar los cambios producidos, tratando de conocer los mecanismos normales y patológicos del desarrollo embrionario. La tecnología utilizada

¹⁴ *Ibidem.* P.P.124 y 125.

puede ser inocua, en cuanto que no afecta a la integridad o viabilidad del embrión, o puede ser agresiva (manipulación física, bioquímica o genética), afectando a la integridad o viabilidad del embrión e impidiendo en cualquier caso su desarrollo normal para dar lugar a un ser humano.

La experimentación puede tener una finalidad de investigación básica o aplicada que, en el caso de los embriones humanos, puede ser de diagnóstico o terapéutica.

La investigación en seres humanos comprende la que se lleva a cabo junto con la atención al paciente (investigación clínica) y la que se realiza en pacientes u otras personas, o con datos pertinentes a ellos, exclusivamente para contribuir a los conocimientos generalizables (investigación biomédica no clínica).

La investigación se define clínica si uno o más de sus componentes tiene por finalidad ser diagnóstico, profiláctico o terapéutico para la persona que se somete a dicha investigación. Invariablemente, en la investigación clínica, hay también componentes que tienen como finalidad no ser diagnósticos, profilácticos o terapéuticos; como ejemplos se pueden mencionar la administración de placebos y la realización de ensayos de laboratorio aparte de aquellos requeridos para cumplir los fines de la atención médica. Por lo tanto, se usa en el presente documento la expresión investigación clínica más que el de investigación terapéutica.

La investigación en seres humanos comprende lo siguiente:

- Estudios de un proceso fisiológico, bioquímico o patológico, o de la respuesta a un procedimiento específico, ya sea físico, químico o psicológico en personas sanas o en pacientes;
- Ensayos controlados de medidas diagnósticas, preventivas o terapéuticas en grupos más grandes de personas, cuya finalidad sea demostrar una respuesta generalizable específica a esas medidas en una situación de variación biológica individual;

- Estudios cuya finalidad sea determinar las consecuencias para las personas y comunidades de la adopción de medidas preventivas o terapéuticas específicas; y
- Estudios pertinentes al comportamiento humano relacionado con la salud en diversas circunstancias y ambientes.

La investigación realizada en seres humanos puede emplear la observación o un procedimiento físico, químico o psicológico; puede también generar registros o archivos o hacer uso de registros existentes que contengan información biomédica o de otro tipo acerca de personas que pueden o no ser identificables a partir de esos registros o información.

La investigación realizada en seres humanos incluye también aquella en que se manejan factores ambientales en una forma en que podrían afectar a personas expuestas de manera fortuita. La investigación se define en términos generales con el propósito de abarcar estudios de organismos patógenos y sustancias químicas tóxicas que se investigan con fines relacionados con la salud.

La investigación realizada en seres humanos debe distinguirse de la práctica de la medicina, la salud pública y otras formas de atención de la salud cuya finalidad es contribuir directamente a la salud de las personas o comunidades. Puede confundir a los posibles participantes en una investigación científica el hecho que la investigación y la práctica se realicen simultáneamente, como en los casos en que el objetivo de la investigación es obtener nueva información acerca de la eficacia de un medicamento u otra modalidad terapéutica, diagnóstica o preventiva.

La investigación en seres humanos debe ser realizada, o estrictamente supervisada, sólo por investigadores calificados y experimentados y de conformidad con un protocolo que señale claramente el objetivo de la investigación; las razones para proponer que se haga con seres humanos; cuál es la naturaleza y el grado de cualquier riesgo conocido que pueda afectar a los participantes; la procedencia de las personas a quienes se recurrirá para la investigación, y los medios propuestos para asegurar que su consentimiento sea voluntario e informado. El

protocolo debe ser evaluado desde los puntos de vista científico y ético por uno o más organismos examinadores debidamente constituidos, que sean independientes de los investigadores.

La utilización de la terapia celular, basada en la transferencia de células o tejidos, a los tejidos u órganos dañados, es una de las grandes esperanzas de la Medicina del futuro. En este contexto, no cabe duda que el uso de las células troncales para establecer cultivos de tejidos puede resultar fundamental. Para una mayor claridad en la exposición, es conveniente establecer algunas definiciones:

Célula troncal (stem cell): De forma genérica, cualquier célula que tiene la capacidad de dividirse ilimitadamente y dar lugar a diferentes tipos de células especializadas. Aunque muchas veces se utiliza como sinónimo célula madre, es correcto utilizar el término célula troncal como traducción del inglés stem cell. Hay varias clases de células troncales, tal como se indica a continuación:

- *Células troncales embrionarias (ES, embryonic stem cells).*
- *Las células ES humanas.*
- *Células germinales embrionarias (EG, embryonic germ cells).*
- *Células de carcinomas embrionarios (EC, embryonal carcinoma cells).*
- *Células troncales de la MCI de embriones somáticos.*
- *Células troncales procedentes del organismo adulto (AS, adult stem cells).¹⁵*

4.1.3.1. Su presencia en México

Tratándose de la investigación genética relacionada con algún aspecto en los seres humanos, destaca la creación del Programa de Genética y Radiobiología que introdujo la genética experimental y la genética de poblaciones e impulsaría la enseñanza e investigación de la genética en México. Con el programa se diversificaron las áreas de la investigación

¹⁵ <http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec20doc>

genética dirigida hacia la genética humana, médica, citológica, entre otras, dicho programa propicio la creación de nuevas instituciones, aunada a la primera cátedra de genética en la Universidad Nacional Autónoma de México y la Universidad Autónoma de Puebla.

Según de Garay, las actividades del Programa se iniciaron en 1957 en su fase de planificación, finalmente en 1960 el laboratorio de Genética de la Comisión Nacional de Energía Nuclear (CNEN, creada en 1956) fue fundado por iniciativa y bajo el patrocinio y colaboración de las actuales autoridades, en el año de 1960, [...]

El programa fue creado con la finalidad de contribuir a la conservación de la salud, el mejoramiento físico y mental y prevención de enfermedades, mediante la investigación de factores que intervienen, favorable o desfavorablemente, en la herencia biológica de la población.¹⁶

Es preciso mencionar que las investigaciones en genética de poblaciones humanas, se desarrollaron en comunidades indígenas al sur de la República Mexicana considerando el aislamiento de su población y que manifestaban características genéticas especiales.

Las expediciones se llevaron a cabo durante 1963 incluyeron a la población lacandona de Chiapas, en las localidades de San Cristóbal, Lacanja, Najá, y al grupo otomí del Valle del Mezquital, Ixmiquilpan, Hidalgo. Se aplicaron las pruebas de Cross y Raven para la detección del conciente intelectual, la prueba para la identificación de individuos con ceguera al color, sensibilidad a la feniltiocarbamida, huellas digitales y palmares, determinación de genotipos por los grupos sanguíneos de la reacción Rh, cariotipos, cromatina sexual en células de sangre y mucosa oral, deficiencia de la enzima glucosa-6-fosfato deshidrogenasa en el suero sanguíneo. Estas investigaciones se llevaron a cabo con el apoyo de otras instituciones y fueron resultado de una cooperación conjunta particularmente con el Instituto Nacional Indigenista bajo la dirección de Alfonso Caso, y el Instituto Lingüístico de Verano, dirigido por Benjamín Elso.¹⁷

También destaca las investigaciones realizadas durante los Juegos Olímpico en México, durante el año de 1968.

Un evento distintivo de esta época fue la participación del Programa en los años de 1967 y 1968, en la organización de los XIX Juegos Olímpicos de México 1968. El comité organizador proporcionó el espacio y el equipo necesario para llevar a cabo investigaciones de genética y antropología de los

¹⁶ Barahona, Ana et. al. *Op. Cit.* P.P. 150.

¹⁷ *Ibidem.* P.P. 155 y 156.

*atletas olímpicos. Este proyecto pretendía investigar los componentes genéticos y somáticos que determinan las aptitudes extremas de los atletas olímpicos en distintas modalidades deportivas. Estos estudios incluyeron identificación y estudios familiares, huellas digitales y palmares (dermatoglifos), investigaciones citológicas, estudios de genes simples, y aplicación de métodos matemáticos diseñados para la evaluación de las estimaciones y de los valores obtenidos a partir de las poblaciones examinadas. Parte del personal del Programa de Genética y Radiobiología colaboró en esta investigación. La investigación genética y antropológica realizada a 1,265 participantes de la XIX Juegos Olímpicos de México 1968, cuyos resultados fueron publicados en 1974 en el libro *Genec and Anthropological Studies of Olimpia Athletes*, editados por los doctores de Garay y Levine.¹⁸*

Cabe destacar la fundación de la Sociedad Mexicana de Genética impulso una nueva comunidad científica de mexicanos y de investigadores extranjeros que los formaron en el ámbito de la investigación genética.

4.2. La Investigación Genética y el Régimen Legal Aplicable en México

Al referirnos al régimen legal aplicable a la investigación genética estamos aludiendo a las posibles normas jurídicas que en nuestro derecho se relacionan de forma directa o indirectamente a esta actividad: la investigación genética, esto dado que no existen normas específicas o un marco legal establecido en la actualidad que regule la investigación genética, a demás de sus posibles consecuencias y derivaciones.

Si bien no existe México un marco legal que regule de manera específica la actividad de investigación genética, si podemos citar ordenamientos jurídicos que establecen las condiciones y circunstancias generales de investigaciones que se pueden desarrollar en México, que para su estudio lo dividiremos en dos ámbitos, el primero nos referimos a ordenamientos jurídicos que podrían intervenir y podrían aplicarse en el desarrollo de investigaciones genéticas cuando involucren o se traten de seres humanos, es decir, cuando el posible objeto de investigación se refiera de forma directa a los seres humanos; y en un segundo momento, hacemos referencia a las normas jurídicas que interviene en

¹⁸ *Ibidem.* P.P. 162 y 163.

investigaciones científicas referentes a los Organismos Genéricamente Modificados refiriéndonos a las investigaciones científicas relativas al ámbito animal y vegetal.

4.2.1. Leyes Aplicables a la Investigación Genética Organismos Genéticamente Modificados (Vegetales y Animales)

Como elemento central de la bioseguridad está la adopción de medidas para la protección a la salud y al ambiente, derivadas del manejo y liberación de Organismos Genéticamente Modificados. Precisamente, la normatividad jurídica se aplica principalmente en los rubros de salud (humana, animal y vegetal) y ambiente.

La propia Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados, a través de las Secretarías de Estado y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, integrantes de la misma, aplica ciertas normas jurídicas relacionadas con bioseguridad, que principalmente se refieren a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; y Secretaría de Salud. Las normas relativas al rubro de salud, primordialmente se encuentran previstas en la Ley General de Salud, en cuatro de sus reglamentos (Investigación para la Salud, Insumos para la Salud, Control Sanitario de Productos y Servicios, y Publicidad), en la Ley Federal de Sanidad Vegetal, en la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, y en la Norma Oficial Mexicana-FITO-056.

4.2.1.1. Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas

Respecto a la normatividad aplicada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, La Ley Sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, aplicable por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, tratándose de materiales transgénicos y su respectiva investigación, señala en su Capítulo II, denominado: De la investigación, certificación, verificación y comercio semillas, en sus artículos 5 y 16 indican los siguientes:

Artículo 5.- Los interesados en llevar a cabo investigación de materiales transgénicos de alto riesgo, requerirán permiso previo y estarán sujetos a la supervisión de los trabajos por parte de la Secretaría.

La Secretaría determinará, mediante dictamen técnico debidamente fundado en consideraciones científicas o previo análisis de laboratorio, cuáles serán considerados como materiales transgénicos de alto riesgo.

La Secretaría publicará dichos dictámenes por lo menos semestralmente. Contra los dictámenes técnicos que emita la Secretaría, procederá el recurso de reconsideración que regula la presente Ley.

Artículo 16.- La Secretaría impondrá multa por el equivalente de mil a diez mil días de salario, al que: [...]

IV.- A quienes hagan investigación con materiales transgénicos de alto riesgo sin contar con la autorización a que se refiere el artículo 5o. [...]

4.2.1.2. Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Respecto a la normatividad aplicada por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), también ubicamos a la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que señala en sus artículos 36, 93 y 96, lo siguiente:

Artículo 36.- El Sistema Nacional de Investigación Agropecuaria y de Desarrollo Rural deberá atender las demandas de los sectores social y privado en la materia, siendo sus propósitos fundamentales los siguientes: [...]

XII. Movilizar la experiencia científica disponible para trabajar en proyectos de alta prioridad específica, incluyendo las materias de biotecnología, ingeniería genética y bioseguridad; [...]

La Secretaría, en relación con los organismos genéticamente modificados y en atención al potencial de éstos para contribuir a la productividad, la seguridad alimentaria y la competitividad del sector agropecuario, promoverá y regulará la investigación y, en su caso, el manejo y la utilización de tales materiales, con observancia de los criterios de bioseguridad y protección de la salud que formule el Ejecutivo Federal, con la participación de las dependencias, productores agropecuarios y entidades que el mismo determine.

Artículo 93.- En materia de sanidad vegetal, salud animal y lo relativo a los organismos genéticamente modificados, la política se orientará a reducir los riesgos para la producción y la salud pública, fortalecer la productividad

agropecuaria y facilitar la comercialización nacional e internacional de los productos.

Para tal efecto, las acciones y programas se dirigirán a evitar la entrada de plagas y enfermedades inexistentes en el país, en particular las de interés cuarentenario; a combatir y erradicar las existentes; y a acreditar en el ámbito nacional e internacional la condición sanitaria de la producción agropecuaria nacional.

Las acciones y programas que llevará a cabo la Secretaría, se ajustarán a lo previsto por las leyes federales y las convenciones internacionales en la materia.

Artículo 99.- Se consideran de interés público las acciones a fin de prevenir que los organismos de origen animal y vegetal genéticamente modificados sean inocuos para la salud humana, por lo que el Gobierno Federal establecerá los mecanismos e instrumentos relativos a la bioseguridad y a la producción, importación, movilización, propagación, liberación, consumo y, en general, uso y aprovechamiento de dichos organismos, sus productos y subproductos.

Esta materia se regulará por las leyes, reglamentos y normas específicas que al respecto aprueben el Congreso de la Unión y el Ejecutivo Federal.

4.2.1.3. Norma Oficial Mexicana Norma Oficial Mexicana-056-Fito-1995

Se expide la Norma Oficial Mexicana NOM-056-FITO-1995, por la que se establecen los requisitos fitosanitarios para la movilización nacional, importación y establecimiento de pruebas de campo de organismos manipulados mediante la aplicación de ingeniería genética, como se cita textualmente:

1. Objetivo y campo de aplicación

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer el control de la movilización dentro del territorio nacional, importación, liberación y evaluación en el medio ambiente o pruebas experimentales de organismos manipulados por ingeniería genética para usos agrícolas.

Están obligados a cumplir con lo establecido en esta Norma, toda institución oficial, privada y personas físicas que de alguna forma intervengan en el proceso de movilización y liberación al medio ambiente, así como en la evaluación de productos transgénicos.

4.2.1.4. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Por lo que respecta a la protección al ambiente, las normas jurídicas relativas se encuentran en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en su reglamento en materia de impacto ambiental, dentro de la normatividad aplicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, señala en el Título Segundo, Biodiversidad, Capítulo III, Flora y fauna silvestre, hace referencia al fomento y desarrollo de la investigación sobre materiales genéticos contenidos en la fauna y flora, en el artículo 79 fracción VII, de la siguiente forma:

Artículo 79.- Para la preservación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestre, se considerarán los siguientes criterios: [...]

VII. El fomento y desarrollo de la investigación de la fauna y flora silvestre, y de los materiales genéticos, con el objeto de conocer su valor científico, ambiental, económico y estratégico para la Nación; [...]

4.2.1.5. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud

Reglamento de la Ley General de Salud, en su Título Cuarto, De la bioseguridad de las investigaciones, Capítulo II, denominado De la investigación que implique construcción y manejo de ácidos nucleicos recombinantes, en los artículos 85, 86, 87 y 88 se señala:

Artículo 85.- Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por ácidos nucleicos recombinantes a las nuevas combinaciones de material genético obtenidas fuera de una célula vigente, por medio de la inserción de segmentos naturales o sintéticos de ácido desoxirribonucleico en un virus, plásmido bacteriano u otras moléculas de ácido desoxibonucleico, que sirven como sistema vector, para permitir su incorporación en una célula huésped, en la que no se encuentran en forma natural, pero en la que serán capaces de replicarse. Igualmente quedan comprendidas las moléculas de ácido desoxirribonucleico que resultan de dicha replicación.

Artículo 86.- Las investigaciones con ácidos nucleicos recombinados deberán diseñarse en tal forma que se logre el máximo nivel de contención biológica, seleccionando los sistemas de huésped y vector idóneos que disminuyan la probabilidad de diseminación fuera del laboratorio de las moléculas recombinantes, tomando en cuenta el origen del material genético y las normas técnicas que emita la Secretaría.

Artículo 87.- El investigador principal, de acuerdo con su superior jerárquico, con la Comisión de Bioseguridad y con el titular de la institución de salud, determinará, conforme a las normas técnicas emitidas por la Secretaría, el tipo de laboratorio de microbiología en el que habrá de realizar los experimentos a que se refiere este Capítulo, tomando en cuenta el origen del material genético que se pretenda replicar.

Artículo 88.- Se requiere la autorización de la Secretaría para iniciar los siguientes tipos de experimentación:

I. Formación de ácido desoxirribonucleico recombinante derivado de los microorganismos patógenos que queden clasificados en los grupos de riesgo III y IV a que se refiere el artículo 79 de este Reglamento, así como la formación de material genético recombinante derivado de las células que son infectadas por tales agentes, independientemente del sistema de huésped y vector que se use,

II. Construcción intencional de ácidos nucleicos recombinantes para inducir la biosíntesis de toxinas potentes para los vertebrados;

III. Liberación intencional al ambiente de cualquier microorganismo que porte ácidos nucleicos recombinantes;

IV. Transferencia de resistencia a los antibióticos a microorganismos que no la adquieren en la naturaleza, si tal transferencia pudiera afectar negativamente el empleo del antibiótico en medicina humana, y

V. Experimentos con microorganismos con ácidos nucleicos recombinantes en cultivos mayores de 10 litros, debido a que su contención física y biológica es más difícil, a menos que las moléculas recombinadas se hayan caracterizado rigurosamente y se demuestre la ausencia de genes peligrosos en ellas. Quedan excluidos aquellos procesos de carácter industrial y agropecuario no relacionados directa y específicamente con las actividades establecidas en el artículo 3o. del presente Reglamento.

Por lo que respecta a las otras tres Secretarías de Estado que conforman la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (Hacienda y Crédito Público, Economía y Educación Pública), es importante precisar que no aplican normatividad específica en materia de bioseguridad, aunque sí lo hacen en cuanto a disposiciones que regulan aspectos relacionados con bioseguridad, directa e indirectamente. En este orden de ideas, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público aplica normatividad

relacionada con el control sobre movimientos transfronterizos de bienes (importación y exportación), aduanas, imposición tributaria (impuestos) y asistencia financiera, entre otros.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública indirectamente también se vincula con la bioseguridad al aplicar normas jurídicas vinculadas con la elaboración de políticas educativas nacionales a prácticamente todos los niveles, investigación y divulgación educativa y científica, entre otros.

La Secretaría de Economía hace lo correspondiente sobre normas jurídicas relacionadas con el comercio exterior, políticas comerciales nacionales e internacionales, colocación en el mercado de bienes y tratados comerciales internacionales, mientras que uno de los órganos gubernamentales sectorizados a esta dependencia Instituto Mexicano de Propiedad Industrial, regula la propiedad industrial, y otro protege los derechos de los consumidores, Procuraduría Federal de Protección al Consumidor.

4.2.1.6. Legislación Federal en Materia de Investigación Genética Respecto a Organismos Genéticamente Modificados (Vegetales y Animales)

El Código Penal Federal en el Título Vigésimo quinto, Capítulo Tercero, respecto de la Bioseguridad establece en su artículo 420 lo siguiente:

Artículo 420.- TER. Se impondrá pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días multa a quien en contravención a lo establecido en la normatividad aplicable, introduzca al país, o extraiga del mismo, comercie, transporte, almacene o libere al ambiente, algún organismo genéticamente modificado que altere o pueda alterar negativamente los componentes, la estructura o el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Para efectos de este artículo, se entenderá como organismo genéticamente modificado que posea una combinación nueva de material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de la ingeniería genética.

4.2.2. Leyes Aplicables a la Investigación Genética en Seres Humanos

Respecto a las leyes aplicables a investigaciones científicas que involucren a seres humanos podemos referirnos a las investigaciones que tienen como objetivo principal la salud, y que involucran diferentes líneas y ámbitos de las ciencias. Sin embargo, no se refieren a la investigación genética en forma específica.

4.2.2.1. Ley General de Salud

Esta ley en el Título Quinto titulado como Investigación para la Salud referente al Capítulo Único, establece que la investigación estar dirigida a generar dos tipos de conocimiento de procesos de biológicos y psicológicos; además del trinomio entre causas de enfermedad, práctica médica y la estructura social, de acuerdo el artículo 96 fracción I y II, que se señalan:

*Artículo 96.- La **investigación** para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:*

I. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;

II. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;

Se establece la necesaria coordinación entre dos secretarías de estado tendientes al desarrollo de la investigación científica y tecnológica, como lo indica el artículo 98, de la siguiente forma:

*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.*

En específico al referirse a la investigación relacionada con seres humanos se determinan las bases con el objeto de regular dicha actividad, en el artículo 100, de la siguiente forma:

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.

En los supuestos de incumplir con las bases establecidas para investigación en seres humanos la misma ley anuncia la posibilidad de hacerse acreedor de sanciones, además establecer que la Secretaria de Salud es la autoridad facultada para otorgar autorizaciones en el empleo de seres humanos con diversos fines entre ellos el de investigación, establecido en los artículos 101 y 102, que a la letra indica:

*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.*

*Artículo 102.- La Secretaría de Salud podrá autorizar con fines preventivos, terapéuticos, rehabilitatorios o de **investigación**, el empleo en seres humanos de medicamentos o materiales respecto de los cuales aún no se tenga evidencia científica suficiente de su eficacia terapéutica o se pretenda la modificación de las indicaciones terapéuticas de productos ya conocidos. Al efecto, los interesados deberán presentar la documentación siguiente:*

I. Solicitud por escrito;

II. Información básica farmacológica y preclínica del producto;

*III. Estudios previos de **investigación clínica**, cuando los hubiere;*

*IV. Protocolo de **investigación**, y*

*V. Carta de aceptación de la institución donde se efectúe **la investigación** y del responsable de la misma.*

4.2.2.2. Ley de los Institutos Nacionales de Salud

Así mismo se adiciona, el Instituto de Medicina Genómica que regulara no sólo la investigación, sino además promocionara, fomentará la práctica de la investigación médica sobre el genoma humano, en los artículos 5 fracción V bis y 7 bis fracciones I, IV, V y VI, del siguiente modo:

Artículo 5. Los organismos descentralizados que serán considerados como Institutos Nacionales de Salud, son cada uno de los siguientes, para las áreas que se indican:

V bis.- Instituto Nacional de Medicina Genómica, para la regulación, promoción, fomento y práctica de la investigación y aplicación médica del conocimiento sobre del genoma humano;

Artículo 7 bis. El Instituto Nacional de Medicina Genómica tendrá las siguientes atribuciones:

I. Realizar estudios e investigaciones clínicas, epidemiológicas, experimentales, de desarrollo tecnológico y básicas en las áreas de su especialidad, para la

comprensión, prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, rehabilitación de los afectados, así como para promover medidas de salud;

*IV. Impulsar en forma decidida la vinculación con instituciones nacionales para conformar una red de **investigación** y desarrollo en el campo de la medicina genómica y disciplinas afines, con la participación de instituciones internacionales; de conformidad con lo dispuesto en la presente Ley;*

V. Fomentar la realización de proyectos de desarrollo de tecnología especializada, obteniendo con ello protocolos de innovación tecnológica en cuanto a la elaboración de medios de diagnóstico, fármaco-genómica y terapia génica, y

VI. Ser el Centro Nacional de Referencia para asuntos relacionados con estudios sobre el genoma humano y sus aplicaciones.

4.2.2.3. Legislación del Distrito Federal en Materia de Investigación de Genética en Seres Humanos

El Código Penal para el Distrito Federal tratándose de manipulación genética, clonación y fecundación asistida, establece en el Título segundo, Capítulo segundo, prohibiciones a dichas actividades, en su artículo 154 fracciones I, II y III, señala que:

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, profesional o oficio, a los que:

I.- Con finalidad distinta a la eliminación o disminución de enfermedades graves o taras, manipule genes humanos de manera que se altere el genotipo;

II.- Fecunde óvulos humanos con cualquier fin distinto al de la procreación humana; y

III.- Creen seres humanos por clonación o realice procedimientos de ingeniería genética con fines ilícitos.

4.3. La Perspectiva Internacional sobre la Investigación Científica con Seres Vivos.

Es preciso señalar los ordenamientos internacionales más relevantes que se refieren a las investigaciones científicas a lo largo de la historia de la humanidad y que pretenden

imponer límites a las investigaciones que pudieran atentar contra los principios fundamentales de los seres humanos.

4.3.1. Código de Nüremberg.

El primer documento internacional sobre la ética de la investigación, en consecuencia del juicio a los médicos que habían realizado experimentos atroces con prisioneros y detenidos sin su consentimiento durante la Segunda Guerra Mundial. El Código, cuyo objetivo es proteger la integridad de la persona que se somete a un experimento, estipula las condiciones necesarias para la realización de trabajos de investigación en seres humanos, haciendo hincapié en el consentimiento voluntario de esa persona.

El Código de Nüremberg llegaría a convertirse en uno de los fundamentos de esta nueva ética: la exigencia obtener el consentimiento informado de los participantes.

El consentimiento voluntario del sujeto humano es absolutamente esencial. Esto significa que la persona de que se trate debe tener capacidad legal para prestar su consentimiento; debe estar en condiciones de escoger libremente, sin la intervención de ningún elemento de fuerza, fraude, engaño, coacción, abuso de poder o cualquier otra forma de obligación o coerción; y debe tener suficiente conocimiento y comprensión de los elementos del problema en cuestión como para poder tomar una decisión informada e inteligente. Este último elemento exige que antes de aceptar una decisión afirmativa del sujeto de experimentación, éste sea informado de la naturaleza, duración y propósito del experimento; el método y los medios que van a utilizarse para su realización; todos los inconvenientes y riesgos razonablemente previsibles; y los efectos sobre su salud o persona que pueden resultar de su participación en el experimento.

La violación de los criterios éticos médicos tradicionales por la medicina nazi provocó una amplia indignación moral. Las personas que fueron utilizadas como sujetos de experimentación creían que sus médicos estaban haciendo algo beneficioso para ellos. Seres humanos vulnerables, débiles y necesitados fueron tratados de forma inhumana, y algunos de

ellos incluso murieron. Estos acontecimientos crearon la necesidad de establecer nuevos criterios éticos, que se extendieron rápidamente desde la experimentación médica a la práctica clínica, donde los pacientes vulnerables también necesitan protección. La exigencia de proporcionalidad entre beneficios y riesgos, la revelación de estos últimos a los pacientes y la obtención del consentimiento voluntario pasaron a ser tan importantes en la práctica clínica como en la experimentación.

La noticia de que algunos médicos nazis se habían comportado de un modo groseramente inmoral durante la Segunda Guerra Mundial fue seguida en Estados Unidos por la revelación de una serie de violaciones morales similares.

El imperativo del progreso científico está presente en todos los lugares donde se practica la medicina contemporánea. Ninguna sociedad puede permitirse el lujo de dejar en manos de los científicos médicos la tarea de equilibrar los derechos de los pacientes con la necesidad de progresar científicamente. Se considera necesario desarrollar criterios para regular la investigación en sujetos humanos. La investigación hizo que se produjeran cambios en la ética médica y que organizaciones de la salud nacional e internacional se tomaran interés por la educación y posteriormente con la supervisión de los profesionales médicos.¹⁹

4.3.2. Declaración Universal de los Derechos Humanos

Para otorgar fuerza jurídica y moral a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, adoptada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1948, la Asamblea General aprobó en 1966 el Acuerdo Internacional sobre Derechos Civiles y Políticos, cuyo artículo 7 expresa lo siguiente:

*Artículo 7.- Nadie será sometido a tortura o a un tratamiento a castigo cruel, inhumano o degradante. En especial, nadie será sometido sin su libre consentimiento a experimentación médica o científica.*²⁰

¹⁹ Cfr. [http://www.uchile.cl/bioetica/doc/" \l "principio"](http://www.uchile.cl/bioetica/doc/)

²⁰ Cfr. <http://www.uchile.cl/bioetica/doc/exper.htm>

4.3.3. El Reporte Belmont

En Estados Unidos, el Servicio de Salud Pública, una agencia de lo que más tarde pasaría a llamarse Departamento de Salud y Servicios Humanos, recibió la responsabilidad de proteger los derechos y el bienestar de los sujetos de investigación. En los años 60, el Servicio de Salud Pública estableció criterios éticos para la realización de investigaciones en seres humanos.

En los años 70, se creó la Comisión Nacional para la Protección de los Sujetos Humanos en la Investigación Biomédica y Conductual. Asimismo, la comisión publicó el Informe Belmont.

En este informe se identificaron los principios éticos básicos (respeto, beneficencia, justicia) que deben guiar el trato con pacientes y sujetos de investigación. Posteriormente, y bajo los auspicios del mismo Servicio de Salud Pública, el gobierno federal continuó actualizando las regulaciones y requiriendo garantías de cumplimiento con los criterios éticos a cualquier grupo que estuviera realizando una investigación en seres humanos. El gobierno de Estados Unidos desempeñó un papel fundamental en el desarrollo de la bioética moderna.

Una vez terminado el trabajo de la Comisión Nacional, el gobierno de Estados Unidos continuó participando en el desarrollo de la bioética, ahora mediante la Comisión Presidencial para el Estudio de los Problemas Éticos en la Investigación Biomédica.

Esta comisión fue creada en los años 80 con el mandato de preparar informes para el Presidente, el Congreso y otros departamentos relevantes del gobierno. Dichos informes debían servir de guía a los políticos en el desarrollo legislativo. La Comisión Presidencial publicó 11 volúmenes, 9 informes, una guía para comités locales encargados de supervisar la realización de investigaciones en sujetos humanos y las actas de un taller de trabajo sobre la denuncia de irregularidades en la investigación por parte de los propios investigadores o cualquier otra persona vinculada con el equipo de investigación o la institución donde ésta está realizándose.

El trabajo de esta comisión gubernamental ha ejercido una enorme influencia en la bioética norteamericana. La lista de los trabajos de la comisión da idea del enorme desarrollo de la bioética durante sus primeras décadas:

Compensación de daños ocurridos en la investigación; Rechazo de tratamientos de soporte vital; Definición de muerte; Implementación de regulaciones sobre investigación en seres humanos; Toma de decisiones médicas; Protección de los sujetos humanos; Detección y asesoramiento de alteraciones genéticas; Aseguramiento del acceso a los cuidados sanitarios vida; La denuncia de irregularidades en la investigación biomédica (por parte de los propios investigadores o cualquier otra persona relacionada con el equipo de investigación o la institución donde ésta está realizándose).²¹

El denominado Reporte Belmont es el Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento, contiene el Reporte de la Comisión Nacional para la Protección de Sujetos Humanos de Investigación Biomédica y de Comportamiento.²²

Esta declaración consiste en una distinción entre investigación y práctica, una disertación de tres principios éticos básicos y notas acerca de la aplicación de estos principios.

4.3.4. La Declaración de Helsinki

La declaración sobre Principios Éticos para la Investigación Médica incluyendo Sujetos Humano fue adoptada por la Asociación Médica Mundial (World Medical Association, WMA) por la 18ª Asamblea General que tuvo lugar en Helsinki, habiendo sido actualizada en posteriores Asambleas Generales.

La Declaración de Helsinki, es el documento fundamental en el campo de la ética en la investigación biomédica y ha tenido considerable influencia en la formulación de la legislación y de los códigos de conductas internacionales, regionales y nacionales. La Declaración, es un planteamiento internacional de gran alcance sobre la ética de la investigación en seres humanos. Establece pautas éticas para los médicos que realizan

²¹ Cfr. [http://www.uchile.cl/bioetica/doc/" \l "principio"](http://www.uchile.cl/bioetica/doc/)

²² Cfr. <http://www.fhi.org/training/sp/Retc/belmont.htm>

investigación biomédica clínica y no clínica, y estipula entre sus diversas reglas el consentimiento informado de las personas que participan en la investigación, así como la evaluación ética del protocolo de investigación.

Como resultado de la colaboración en el campo de la ética de la investigación entre la Organización Mundial de la Salud y el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, el documento *Proposed International Guidelines for Biomedical Research Involving Human Subjects* (Propuesta de Pautas Internacionales para la Investigación Biomédica en Seres Humanos).²³

4.3.5. Las Pautas Internacionales Propuestas para la Investigación Biomédica en Seres Humanos

La publicación de *las Pautas Internacionales Propuestas para la Investigación Biomédica en Seres Humanos* fue una evolución lógica de la Declaración de Helsinki. El objetivo de las Pautas era indicar cómo podrían aplicarse eficazmente los principios éticos fundamentales que guían la investigación biomédica en seres humanos, tal como se establece en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, especialmente en los países en desarrollo, teniendo en consideración su cultura, sus circunstancias socioeconómicas, sus leyes nacionales y sus disposiciones ejecutivas y administrativas.

El Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas y la Organización Mundial de la Salud han seguido colaborando para proporcionar orientación ética a las actividades de investigación con seres humanos.

Un resultado importante de esa colaboración ha sido el documento titulado *International Guidelines for Ethical Review of Epidemiological Studies* (Pautas Internacionales para la Evaluación Ética de los Estudios Epidemiológicos), publicado por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas, cuyo objetivo es ayudar a

²³ Cfr. <http://www.uchile.cl/bioetica/doc/> \l "top"

los investigadores, instituciones y autoridades regionales y nacionales a establecer y mantener normas para evaluación ética de los estudios epidemiológicos.²⁴

4.3.6 La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos

Aprobada por la Conferencia General en su 29ª reunión por unanimidad y por aclamación, constituye el primer instrumento universal en el campo de la biología. El mérito indiscutible de ese texto radica en el equilibrio que establece entre la garantía del respeto de los derechos y las libertades fundamentales, y la necesidad de garantizar la libertad de la investigación.

La Conferencia General de la UNESCO acompañó esa Declaración de una resolución de aplicación, en la que pide a los Estados Miembros que tomen las medidas apropiadas para promover los principios enunciados en ella y favorecer su aplicación. El compromiso moral contraído por los Estados al adoptar la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos es un punto de partida: anuncia una toma de conciencia mundial de la necesidad de una reflexión ética sobre las ciencias y las tecnologías. Incumbe ahora a los Estados dar vida a la Declaración con las medidas que decidan adoptar, garantizándole así su continuidad.

La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, establece en los artículos 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 10, las cuestiones relativas a las investigaciones sobre el genoma humano, condiciones de ejercicio de la actividad científica y Solidaridad y cooperación internacional, de la siguiente forma:

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.

²⁴ Cfr. <http://www.uchile.cl/bioetica/doc/exper.htm>

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.

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.

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.

En el mismo sentido, podríamos añadir que la libertad de investigación, como la libertad de expresión, es algo sagrado que debemos proteger. Sin embargo, lo mismo que la libertad de expresión tiene límites, también la libertad de investigación puede encontrar sus límites allá donde pueda lesionar otros derechos y valores.

D. Condiciones de ejercicio de la actividad científica.

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 humano y sus aplicaciones.

E. Solidaridad y cooperación 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 estas. Deberían fomentar, entre otras cosas, las investigaciones encaminadas a identificar, prevenir y tratar las enfermedades genéticas o aquellas en las que interviene la genética, sobre todo 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 de todos;

iv) fomentar el libre intercambio de conocimientos e información científicos 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.

Teniendo presente también el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica 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.

4.3.7 Perspectiva en España

Respecto a la investigación genética en el derecho comparado no encontramos legislación específica que se refiera a esta actividad, lo que podemos citar son diversos ordenamientos jurídicos que determinan ciertas limitantes y prohibiciones a la investigación de forma indirecta cuando se trata de estudios que involucre en general a los seres humanos, en algunos casos referidos a la investigación sobre la reproducción, células, tejidos y embriones humanos.

España el país legalmente más avanzado en esta materia, considerando que la Constitución de 1978 que inició el período democrático español ya protegía de los valores necesarios en relación con las implicaciones jurídicas de los biomédicos o en la actividad legislativa sobre este tema. Por esta razón, España está a la cabeza de la legislación sobre genética, y es a partir de la Ley sobre Técnicas de Reproducción Asistida, que se prohibió por primera vez en el mundo la creación de seres humanos e incluso razas, por clonación.

Desde la Ley 35/1988 sobre Técnicas de Reproducción Asistida prohíbe en su artículo 3 la fecundación de óvulos para cualquier fin distinto de la procreación humana.

Por su parte, la Ley 42/1988 sobre Donación de Embriones y Fetos Humanos o de sus células, tejidos u órganos, en su artículo 8 ya permitía sólo la manipulación de embriones, fetos o material genético humano con el fin de diagnosticar enfermedades genéticas, para evitar su transmisión o para tratarlas o conseguir la curación. Entre los fines terapéuticos, destaca principalmente seleccionar el sexo en caso de enfermedades ligadas a los cromosomas sexuales y especialmente al cromosoma X, para tratar de evitar en nacimiento de niños con malformaciones.

El Código Penal español, considera delito la alteración del genotipo con una finalidad distinta a la de evitar enfermedades graves, castigando con penas de entre 2 y 6 años de prisión.

Por otra parte, a quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto de la procreación humana y la creación de seres humanos idéntico por clonación u otros procedimientos dirigidos a la selección de la raza, .con penas de prisión de 1 a 5 años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio, así establecido en dichos textos legales.

4.3.8 Perspectiva en Estados Unidos

En 1997 el presidente de los Estados Unidos requería a la Comisión Nacional Asesora en Bioética, un estudio en relación a las posibles implicaciones de los descubrimientos de los investigadores escoceses.

Desde marzo del mismo año, Estados Unidos decidió prohibir la concesión de fondos públicos para investigaciones relacionadas con la clonación pidiendo, al sector privado una demora voluntaria en clonación humana hasta obtener las conclusiones solicitadas a la Comisión, que desde entonces pidió que se aprobara una ley que prohibiera la clonación

humana, considerando que en ese momento fuera moralmente inaceptable intentar crear seres humanos por clonación, ya sea por proyectos del sector público, en las unidades de investigación o clínicas.

La Comisión propuso, además, que mientras que no se aprobara dicha ley se debería mantener la negativa de fondos federales establecida. Posteriormente el presidente de Estados Unidos propuso al Congreso la aprobación de dicha legislación para prohibir por cinco años la clonación humana, considerada inaceptable desde el punto de vista moral.

La citada ley prohibiría la clonación humana en cualquier laboratorio, pero no la clonación animal ni de células humanas.

4.3.9 Perspectiva en la Unión Europea

El Parlamento Europeo resolvió en 1989, prohibir la posibilidad de la clonación humana, desde entonces se considero que la prohibición bajo sanción es la única reacción viable a la posibilidad de producir seres humanos mediante clonación, así como con respecto a los experimentos que tengan como fin la clonación de seres humanos. Se reiteraba entonces que se prohibieran todos los experimentos que tengan como fin la clonación de seres humanos.

Aun que la Unión Europea sólo puede abordar la cuestión de forma indirecta, pensando que la prohibición de estas prácticas sólo es posible por decisión de cada estado miembro de la Unión Europea. Fue hasta que se conoció los resultados del experimento conocido como la clonación de una oveja llamada Dolly, cuando el Parlamento Europeo hizo un llamamiento a todos los estados miembros para que prohibiesen en sus respectivos ordenamientos jurídicos nacionales la clonación humana.

Fue a partir de ese hecho, cuando comenzó a solicitar un estudio de las garantías éticas que ofrecían los experimentos del equipo escocés, mientras que los socialistas alemanes pedían en Bruselas una moratoria internacional.

En ese mismo año, los 40 países miembros recibieron la propuesta del Consejo de Europa encaminada a obtener su firma y aceptación de la Convención Europea sobre Derechos

Humanos y Biotecnología que se celebraba en Oviedo. Este convenio estableció que las partes en el presente convenio protegerán al ser humano en su dignidad y su identidad y garantizarán a toda persona, sin discriminación alguna, el respeto a su integridad y a todos sus demás derechos y libertades fundamentales con respeto a la aplicación de la biología y la medicina.

También en esta Convención de Oviedo se llevó a cabo un “*Protocolo de clonación*” en uno de los puntos resaltaba la prohibición a cualquier intervención que tenga por objeto crear un ser humano genéticamente idéntico a otro, ya sea vivo o muerto. A los efectos de este artículo la expresión ser humano genéticamente idéntico a otro ser humano significa compartir con otro la misma carga nuclear genética.

El protocolo prohíbe la clonación humana en general y en sí misma, la clonación de embriones humanos aún en el caso de que los fines fueran de investigación o terapéuticos. Sin embargo, no afecta ni a la clonación de células o tejidos que en el futuro pudieran tener aplicaciones terapéuticas.

Otro dictamen en contra de la clonación humana es el redactado por el Grupo Asesor sobre Aspectos Éticos de biotecnología de la Comisión de las Comunidades Europeas en Ámsterdam, entre las consideraciones de instrumentalización y de eugenesia hacen a la clonación éticamente inaceptable. Además, dado que estas técnicas entrañan un aumento de riesgos potenciales, la seguridad constituye otra objeción ética, por lo que debía prohibirse cualquier intento de producir un individuo humano genéticamente idéntico a través de la sustitución nuclear de las células de un ser humano.

Finalmente el Parlamento Europeo aprobó la prohibición de patentes para cualquier método de clonación de seres humanos. Aun que el Parlamento Europeo no tiene competencias para poder establecer prohibiciones a nivel estatal en cada nación, tiene que limitarse a retirar a los métodos de clonación cualquier beneficio que pueda venir derivado de la propiedad intelectual.

CAPÍTULO QUINTO

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN GENÉTICA EN MEXICO

5.1. Análisis de la Problemática

La ciencia ha rebasado al derecho, por lo que es necesario valerse de la reflexión jurídica necesaria, que permita determinar y precisar las normas jurídicas que en la actualidad tutelan la protección, el impulso y los límites de la investigación en materia de genética en México, con soporte en la libertad de investigación, sin menoscabo de los intereses individuales y colectivos reconocidos constitucionalmente.

5.1.1. Protección e impulso de la Investigación Genética en México

La investigación genética debería estar protegida e impulsada tanto por los poderes públicos como por la iniciativa privada, así como la libertad con que se difunde los conocimientos de investigación genética en México y en el mundo, por lo que encontraremos sus límites claramente establecidos. En la normatividad constitucional es a través de la intervención del Estado la manera con que se procura proteger e impulsar la investigación científica y tecnológica de forma general, por los órganos del Estado en aras del interés colectivo.

5.1.1.1. La Problemática Constitucional de la Investigación Científica y Tecnológica ante la Genética

La constitución en su artículo tercero se consagra, además del derecho a la educación, en la parte final, hace referencia a la obligación del Estado Mexicano de apoyar la investigación científica y tecnológica en nuestro país, proporcionando este instrumento, la importancia que debe concederse a la investigación científica y tecnológica en general, y en su artículo 3 fracción VII, hace referencia a las universidades e instituciones de educación superior que establece entre sus fines la investigación, se pronuncia de manera literal el respeto a la libertad de cátedra e investigación, de este último debe estar claramente precisado el principio de la libertad que existe para la actividad de investigación científica y tecnológica, que para tales efectos se transcribe dicha fracción:

Artículo 3.-

VII.- Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, [...]

[...] realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación [...]

Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo [...]

[...] conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere; y [...]

Podemos señalar que se trata del tipo de protección constitucional a que se refiere Carl Schmitt a la que denomina garantía institucional, que tienen como objetivo hacer imposible una supresión en vía legislativa ordinaria, y que garantiza protección especial a la investigación científica y tecnológica, mediante su regulación constitucional, haciendo posible asegurar los derechos subjetivos de individuos y corporaciones. La garantía institucional existe sólo dentro del Estado, se trata de la protección de una figura jurídica reconocida por el mismo, circunscrita y delimitada al servicio de ciertas tareas y fines, aun cuando las tareas nos sean especializadas en lo particular y se admita cierta universalidad en su esfera de acción,

como es el caso de la libertad de ciencia y educación de las universidades, delimitado y establecido constitucionalmente los derechos subjetivos que se derivan.¹

Para completar esta incursión en el estudio de las circunstancias jurídicas en las que se desarrolla la generación del conocimiento científico sobre la investigación genética, no debe dejarse en el olvido que los constantes descubrimientos sobre aquél y las numerosas aplicaciones a que han dado lugar, en beneficio del ser humano, de la sociedad y del progreso de la ciencia, han sido posibles al importante apoyo que se ha venido prestando a estas investigaciones, pero es cierto que han encontrado un importante soporte en la libertad de investigación, en el derecho fundamental a la creación y la producción científicas. Pero puesto que todo derecho, aunque sea fundamental, está sometido a ciertos límites, ¿cuáles serán los de la investigación genética? He aquí el origen de una tensión y preocupación, que en ocasiones puede conducir a la incompreensión recíproca entre investigadores y otros agentes sociales. Tampoco debería dejar de prestarse atención a la necesidad de configurar un adecuado marco jurídico de protección a las investigaciones e innovaciones en el campo de la Biotecnología y de la Genética humana en lo particular, si bien en México no se cuentan con el marco jurídico que permitan el desarrollo de las investigaciones en un contexto de plena libertad y desventaja financiera, la limitada investigación que se practica ha propiciado la generación de recursos humanos de calidad, quienes han tenido que emigrar al extranjero en busca de expectativas más favorables en sus investigaciones.

La dimensión social de la investigación comporta, algunas exigencias, como es el libre acceso por parte de los miembros de la comunidad al conocimiento científico generado, del que serían beneficiarios, en primer término, los investigadores y los logros de sus investigaciones, sin discriminación por motivos geográficos, culturales, económicos u otros, si bien tal deseo sea más fácil de expresar que de ponerlo en la práctica. Es preciso señalar que es la precisamente la Universidad Nacional Autónoma de México, la instancia de educación superior, a través de los Institutos de Investigación: el Instituto de Investigaciones Biomédicas,

¹ Cfr. Schmitt, Carl. *Op.Cit.* P.P.175-178.

el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas, entre otros, son quienes realizan las Investigaciones más avanzadas en materia de Genética en nuestro país.

5.1.1.2. La Problemática de la Política Científica ante la Investigación Científica y Tecnológica

Por lo que hace a la política científica y tecnológica del país, está se encuentra determinada por el Plan Nacional de Desarrollo establecido por periodos de seis años, correspondientes a los periodos presidenciales, el cual tiene como objetivo establecer las estrategias y prioridades que durante la administración del Gobierno Federal en turno.

Consideración que se ubica dentro de las garantías constitucionales denominadas económicas, consistentes en directrices en materia económica que gobiernan a la nación, y que tienden a proteger e impulsar las actividades productivas y distribución de la riqueza. Lo anterior en cumplimiento al Artículo 26 de la constitución que señala lo siguiente:

Artículo 26.- El Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Los fines del proyecto nacional contenidos en esta Constitución determinarán los objetivos de la planeación. La planeación será democrática. Mediante la participación de los diversos sectores sociales recogerá las aspiraciones y demandas de la sociedad para incorporarlas al plan y los programas de desarrollo. Habrá un plan nacional de desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal. [...]

Por lo que se trata de la intervención del Estado en el desarrollo económico del país, derivándose el Plan Nacional de Desarrollo a cargo del Ejecutivo Federal que establece la planeación y conducción de la política económica.

Lo anterior conforme a las leyes reglamentarias, que al respecto estarán establecidas por el poder legislativo de acuerdo a las facultades que le concede la constitución en materia

de planeación nacional para el desarrollo económico y social de la nación, estableciendo lo siguiente:

*Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:
XXIX-D.- Para expedir leyes sobre planeación nacional del desarrollo económico y social;[...]*

Cabe destacar que también dentro de las granitas denominadas económicas, la constitución establece áreas denominadas estratégicas y prioritarias para el Estado, con vistas al desarrollo económico y seguridad nacional.

*Artículo 25.- [...]
El sector público tendrá a su cargo, de manera exclusiva, las áreas estratégicas que se señalan en el Artículo 28, párrafo cuarto de la Constitución, manteniendo siempre el Gobierno Federal la propiedad y el control sobre los organismos que en su caso se establezcan.*

Por lo que hace a las áreas estratégicas y prioritarias establecidas por el artículo 28 constitucional podemos citar dicho precepto, establece los principios que rigen las áreas económicas sobre las que el Estado cuenta con rectoría, señala lo siguiente:

*Artículo 28.- [...]
No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia.*

No constituyen monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva, a través del banco central en las áreas estratégicas de acuñación de moneda y emisión de billetes. [...]

A pesar del marco jurídico descrito en los anteriores apartados, en materia de política para ciencia y tecnología, México ha desarrollado medidas diversas, cuya acción no ha sido duradera ni se han planteado siguiendo una estrategia nacional consistente ni transexenal. La ubicación de la ciencia y la tecnología en la estructura gubernamental se ha mostrado errática, sin acceder a un nivel adecuado en la agenda de prioridades del Gobierno Federal. Lo anterior queda evidenciado en el organigrama del sector público, en donde la temática de ciencia y tecnología nunca se ha configurado como una prioridad de sector ni expresado como política de Estado.

Lo anterior queda evidenciado en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, en donde la temática de ciencia y tecnología en materia de genética no se expresa como expresado como política de Estado. El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 propuesto por el poder ejecutivo, en cumplimiento del artículo 26 constitucional y por su ley reglamentaria, fue dado a conocer y publicado, en Mayo del presente año, señala como finalidad establecer los objetivos nacionales, las estrategias y las prioridades que durante la presente administración deberá regir la acción del gobierno federal. Establece de forma general las directrices que serán base de para los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales.

Propone una estrategia integral donde estos cinco ejes se encuentran estrechamente relacionados, y como observamos el desarrollo científico y tecnológico en materia de genética parecen no tener cabida. Conforme a su estrategia enumerada con 5.5 que se refiere a profundizar y facilitar los procesos de investigación científica adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional. Si bien el plan reconoce que el desarrollo científico, la adopción y la innovación tecnológica constituyen una de las principales fuerzas motrices del crecimiento económico y del bienestar material de las sociedades modernas.²

En ese mismo sentido, cabe destacar que dentro de estas líneas de política de Estado, se denota la falta de definición por parte del mismo para definir las prioridades en materia de

² Cfr. Presidencia de la República. *Op. Cit.* P.P. 17-18 y 26.

investigación científica y tecnológica, así como las áreas prioritarias del país de mayor impacto social y económico. Política Científica de Estado que no considera de forma precisa la importancia de proteger e impulsar el desarrollo de la investigación científica y tecnológica en materia de genética.

Un aspecto visible que no ha encontrado expresión en la política nacional para la ciencia y tecnología es el establecimiento de prioridades temáticas o sectoriales que reflejen una visión estratégica en donde se definan claramente las capacidades distintivas del país. A diferencia de otras naciones, México no ha emprendido un ejercicio prospectivo a escala nacional que conduzca a la selección de áreas científicas y tecnológicas clave en las cuales se acentúen los esfuerzos de asignación de recursos. La investigación en el ámbito de la genética no es la excepción.

En todo caso, la inversión en investigación y crecimiento económico forman un círculo virtuoso que se auto refuerza. A todo lo anterior se debe añadir el bajo nivel de participación del sector privado mexicano en el gasto en de investigación y desarrollo, especialmente si éste se compara con el correspondiente a otros países cuya posición de despegue económico fue semejante algunos años atrás.

En General, existen diversos temas en la agenda gubernamental cuya naturaleza no hace obvia la necesidad de asignarles recursos. Tal es el caso de la ciencia y la tecnología, en donde los retornos en beneficios sociales y económicos rebasan en muchos casos el horizonte de la administración que decide el apoyo. Además de que se ha omitido apoyos a otros factores claves, tales como la disponibilidad de esquemas legales y financieros apropiados.

En el caso de México, aun reconociendo la importancia de la promoción de la ciencia y la tecnología como una tarea prioritaria, el Gobierno Federal ha destinado recursos presupuéstales que crecen de manera irregular.

La mayor proporción del gasto referido se ha destinado a la formación de recursos humanos a través de becas y estímulos a la productividad científica, en tanto que una proporción menor se ha dirigido hacia el financiamiento de proyectos de tecnología.

En México, el gasto en Investigación y Desarrollo Experimental se caracteriza por una baja inversión nacional con una alta proporción del financiamiento público (cerca del 75%) y un sector participación sumamente reducida del sector productivo, en comparación con los países industrializados.

México tiene que resolver grandes rezagos y retos en materia científica y tecnológica. En el 2000 se destinó a Investigación y Desarrollo el 0.40% del Producto Interno Bruto, cuando la Organización de las Naciones Unidas recomendaba que al final de la década de los años setenta los países en desarrollo deberían incrementar el gasto en Investigación y Desarrollo y servicios científicos y tecnológicos al 1% del Producto Interno Bruto. Lo anterior coloca al país entre los últimos lugares de los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, el indicador para México refleja una gran desventaja en la generación de conocimiento y desarrollo tecnológico, no sólo ante socios y competidores comerciales de mayor desarrollo, sino con países de igual o menor avance que el nuestro.

En General, existen diversos temas en la agenda gubernamental cuya naturaleza no hace obvia la necesidad de asignarles recursos. Tal es el caso de la ciencia y la tecnología, en donde los retornos en beneficios sociales y económicos rebasan en muchos casos el horizonte de la administración que decide el apoyo. El diagnóstico que corresponde al presente Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006 destaca las consecuencias que ha tenido el diferir la instrumentación de una política de apoyo decidido a la ciencia y la tecnología en las últimas décadas. Una de las responsabilidades primordiales de todo gobierno es acrecentar la capacidad de sus habitantes e instituciones para añadir valor, crear riqueza y bienestar a partir de los recursos con que cuenta o puede allegarse.

5.1.2. La Investigación Genética y los Derechos Fundamentales

La limitante de la ciencia es el derecho, la sociedad demanda frenos en el desarrollo científico y tecnológico, las fronteras que impone el derecho a la ciencia, son la dignidad humana, los derechos fundamentales del individuo y los principios éticos de la sociedad, ya que la ciencia sirve al individuo y no el individuo a la ciencia.

En la actualidad la ciencia ha rebasado el derecho, por lo que la labor del legislador será más continua, creando nuevas normas que tutelen la dignidad humana, construyendo nuevos derechos para nuevas realidades. Es precisamente la Bioética la disciplina que a través de principios y valores morales, a intentado marcar los límites éticos a las actividades que se desprenden de las investigaciones genéticas, que involucran la condición humana al tratarse de la conservación la vida humana, de la protección a la salud humana y la preservación del medio ambiente. La bioética se apoya en principios que permiten determinar si el actuar ha sido ético o no, relacionado directamente con el investigador y la sociedad, dichos principios de no maleficencia, beneficencia, autonomía y justicia. A continuación estudiaremos algunas de las garantías consagradas en nuestro orden jurídico constitucional con el objeto de reflexionar si responden a esta nueva realidad.

5.1.2.1. Derecho a la Vida

La protección al derecho a la vida es fundamental para la existencia del ser humano y como consecuencia para la existencia de otros derechos, condición que hace de la vida el mayor de los valores en la historia del hombre y, por lo tanto, en la historia del derecho, por lo que puede considerarse al derecho a la vida en un doble sentido: el primero, en el defender la vida y, segundo, en el exigir el respeto a la misma a los demás, teniendo como objetivo no sólo que prevalezca su existencia ante posibles arbitrariedades que pretendan privarla, sino su conservación, llevando a buen fin la existencia de todos los seres humanos.

En la constitución mexicana se contemplo, hasta entes de su reforma, el derecho a la vida como una garantía constitucional de la siguiente forma:

Artículo 14.- [...]

Nadie podrá ser privado de la vida, de la libertad o de sus propiedades, posesiones o derechos, sino mediante juicio seguido ante los tribunales previamente establecidos, en el que se cumplan las formalidades esenciales del procedimiento y conforme a las leyes expedidas con anterioridad al hecho.

Esta garantía individual correlacionada con lo que anteriormente se había establecido en su artículo 22 tratándose de las penas, sin que haya sido posible su aplicación práctica en dichos supuestos por no existir normatividad adjetiva que la contemplará, en ese sentido la constitución señalaba, hasta antes de su reforma, que:

Artículo 22.- [...]

Queda también prohibida la pena de muerte por delitos políticos, y en cuanto a los demás, sólo podrá imponerse al traidor a la Patria en guerra extranjera, al parricida, al homicida con alevosía, premeditación o ventaja, al incendiario, al plagiarlo, al salteador de caminos, al pirata y a los reos de delitos graves del orden militar.

Por lo tanto, toda persona tiene derecho a la vida, el Estado debe garantizarlo a todos por igual, y nadie podrá ser privado de la vida a menos que se tratará de una pena o condena, contemplada por las leyes previamente establecidas y que le haya precedido un juicio con todas las formalidades de la ley. Estableciendo de esta manera el primero de los fines que es proteger el derecho a la vida de quienes de forma arbitraria pretendieran privar de ese derecho a los seres humanos, aun por otro lado se trata de procurar la preservación del derecho a la vida, considerando las circunstancias de hecho que pudieran amenazar su existencia.

Ante el problema del comienzo de la vida humana se plantean dos cuestiones fundamentales: ¿Cuándo empieza una nueva vida humana? ¿Cuándo esa vida humana que ha empezado está ya individualizada? Esta problemática se puede analizar desde diversas perspectivas: aspectos biológicos; aspectos genéticos: unicidad y unidad, mismidad o identidad genética; aspectos embriológicos: referencia al término (el individuo nacido); aspectos filosóficos, suficiencia constitucional en la protección de esta garantía.

Existe en la actualidad un fuerte debate, tanto en la comunidad científica como en la sociedad, sobre si se debe autorizar o no la experimentación con embriones humanos. Unos la defienden en aras del progreso científico y del beneficio para las generaciones futuras mientras que otros la deniegan argumentando la inviolabilidad de la vida humana desde la fecundación.

La aproximación al tema de la investigación con embriones se puede realizar desde un planteamiento estrictamente biológico o desde una perspectiva filosófica y religiosa. Se trata de un debate sin acuerdos, porque todo depende del criterio, muchas veces irracional, debe ser debatido desde los puntos de vista biológico, ontológico, ético, teológico y jurídico, y que desde hace muchos años se viene intentando llegar a un acuerdo, aunque sin resultados positivos.

En el comportamiento social se dan a veces situaciones incongruentes que no tienen fácil explicación. Por ejemplo, no es comprensible que se egresen enormes cantidades de dinero en armamento o que se destruyan excedentes de productos alimenticios cuando hay tanta gente que se muere de hambre.

Tampoco es comprensible la diferente acogida que han tenido, en su momento, en los medios de comunicación social dos temas relevantes de la investigación genética como son las plantas y los alimentos transgénicos, por un lado, y la clonación no reproductiva terapéutica humana, por otro. Se habla mucho de la problemática de la manipulación genética sin que percibamos que, en muchas ocasiones, detrás está la manipulación social.³

5.1.2.2. Derecho a la Salud

El régimen jurídico de la protección de la salud en México ha tenido siempre un lugar preponderante en la discusión académica y política; sin embargo, recientemente con los acelerados avances de las ciencias genómicas respecto a investigaciones genéticas en seres humanos, animales y vegetales y sus consecuencias, es fácil predecir que va a tomar una

³ *Cfr.* <http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec25doc>.

desusada importancia debido, por un lado, a que constituye la respuesta a una necesidad fundamental del individuo y, por otro, a la enorme complejidad que reviste el impacto de la investigación genética tanto en los aspectos económicos, técnicos, asistenciales, jurídicos y humanos.

Pues bien, en México, el derecho a la protección de la salud se circunscribe dentro de esta rama del ordenamiento jurídico constitucional y, por tanto, impone al Estado la obligación de realizar a favor del titular de este derecho una serie de prestaciones, las cuales están destinadas a satisfacer una necesidad de índole individual, pero colectivamente considerada, como es el caso del impacto de las ciencias genómicas. Se trata de un derecho que se revela frente al Estado, el cual asume el deber de proteger convenientemente la salud mediante la organización y puesta en funcionamiento de los medios que se consideran necesarios para acceder a ella. Como reconocimiento a uno de los derechos fundamentales contenidos en la declaración universal de los derechos humanos de la Organización de las Naciones Unidas, el derecho a la protección de la salud, como derecho autónomo, fue elevado a rango constitucional en el artículo 4 de la Constitución Federal, por la cual se le adicionó el siguiente párrafo:

Artículo 4.- [...] 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.

De la lectura de dicho párrafo se desprende que debe existir concurrencia entre la Federación y las Entidades Federativas para hacer efectivo el derecho a la salud. Lo cual responde no sólo a un sano federalismo, sino también a una necesidad real y un interés fundamental de los mexicanos por procurar que todas las instancias de gobierno intervengan en su concreción, ya que sin el concurso de ambas instancias (federal y local) la acción sanitaria sería del todo ineficaz.

Por lo que al congreso de la unión se refiere dentro de sus facultades en materia de salubridad emitidas serán obligatorias en todo el país, y tratándose de epidemias graves o de enfermedades consideradas exóticas, el secretario de salud decidirá las medidas necesarias para hacer frente a dicha emergencia, aun que con posterioridad tengan que ser ratificadas por el presidente de la república, como lo dispone el artículo 73, fracción XVI de la constitución, que señala lo siguiente:

Artículo 73.- El congreso tiene la facultad: [...]

XVI.- Para dictar leyes sobre [...] y salubridad general de la República.

1a.- El Consejo de Salubridad General dependerá directamente del Presidente de la República, sin intervención de ninguna Secretaría de Estado, y sus disposiciones generales serán obligatorias en el país.

2a.- En caso de epidemias de carácter grave o peligro de invasión de enfermedades exóticas en el País, el Departamento de Salubridad tendrá obligación de dictar inmediatamente las medidas preventivas indispensables, a reserva de ser después sancionadas por el Presidente de la República.

3a.- La autoridad sanitaria será ejecutiva y sus disposiciones serán obedecidas por las autoridades administrativas del País.

4a.- Las medidas que el Consejo haya puesto en vigor en la campaña contra el alcoholismo y la venta de substancias que envenenan al individuo o degeneran la especie humana, así como las adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental, serán después revisadas por el Congreso de la Unión en los casos que le competan; [...]

El sentido de la intervención estatal en el ámbito de la salubridad, como en cualquier otro derecho social, no es otro que el de superar la desigualdad existente entre los miembros de una sociedad y que impide a muchos un tratamiento médico adecuado, entre otros aspectos que este derecho contiene. El principio de igualdad entre los hombres, entendido como tratamiento en función a las capacidades de cada individuo, se concretiza en el derecho a la protección de la salud al garantizar el Estado la superación de las necesidades de cada persona mediante el mantenimiento y funcionamiento de los servicios necesarios para la atención de la salud. Así el derecho constitucional a la protección de la salud será aquel derecho que se

ostente frente al Estado a fin de obtener una acción positiva de éste dirigida a la efectiva satisfacción de la salud individual, inclusive por encima de las posibilidades personales del sujeto.

Hay quienes critican la inoperancia de dicho precepto; sin embargo, consideramos que dicha medida se volverá fundamental ante las repercusiones y resultados de las investigaciones genéticas, será necesaria la consolidación de un mejor sistema de salud, pues es la propia Constitución la que le impone al Estado la obligación de abocarse al cumplimiento de este derecho social.

Con el desarrollo de la biología molecular se hace necesario reflexionar sobre el impacto del diagnóstico genético y su efecto en la salud humana. La genética permite ahora el manejo de información biológica especificada cada individuo para conocer tanto las alteraciones genéticas que producen las enfermedades, como la predisposición a ellas. A través del conocimiento detallado de la configuración genética de los organismos vivos es posible conocer tal predisposición, la respuesta del organismo ante la presencia de diversos agentes infecciosos, de drogas y productos químicos. Sin embargo, los resultados de estas pruebas pueden ser utilizados dentro y fuera de contextos médicos con diferentes fines; por tanto se debe considerar el posible control social que podría ejercerse con tal información. De ahí la importancia de definir quiénes deben tener acceso a esa información biológica de los individuos tomando en cuenta los aspectos éticos y morales, así como los límites propios de la investigación genética, a fin de evitar abusos.

Las investigaciones genéticas ofrecen altas expectativas a la salud pública, aun que continua debatiéndose el contenido ético de dichas investigaciones que posiblemente podrían constituir violaciones a los derechos fundamentales cuando se trata de transgredir los límites establecidos por la naturaleza y la sociedad. La industrialización de los procesos de investigación ante una nueva industria farmacéutica, en la denominada medicina genómica y su aplicación hacen suponer posibles expectativas económicas por encima de la salud humana. Debe considerarse la posible intervención del Estado y fomentar la investigación genética que

permitan contar con base firme sobre los límites que debe establecerse a las instituciones privadas, quienes ocupan el mayor sector en desarrollar e impulsar la medicina genómica. Tratándose de la investigación genética en materia de salud, el campo de la actividad de la investigación se traslada de forma acelerado al campo la aplicación práctica de los conocimientos generados. El manejo del conocimiento científico tratándose de genética se convierte en un tema delicado, de suma importancia no sólo para el individuo en el ámbito privado, sino una cuestión de interés público tratándose de la salud pública, donde la intervención Estatal estaría plenamente justificada.

1.1.2.3. Derecho a la Protección del Medio Ambiente

El derecho a la protección del medio ambiente constituye uno de los derechos protegidos constitucionalmente, se trata del derecho a gozar de un medio ambiente adecuado que permita a los seres humanos un sano desarrollo, como se describe en su artículo 4, de la siguiente forma:

Artículo 4.- [...]

Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.

Un derecho estrictamente vinculado a la protección de la salud de todo ser humano, que obliga al Estado la aplicación de políticas públicas tendientes a la conservación del medio ambiente, así como a la preservación del equilibrio ecológico. De esta forma debe abordarse el análisis jurídico de la protección del medio ambiente (bioseguridad), que también puede verse afectado por las investigaciones y manipulaciones genéticas sobre los seres vivos no humanos, bien es cierto que en ocasiones se ha recurrido precisamente a la biotecnología como medio de protección, por ejemplo: ante las catástrofes producidas en la vida marina provocadas por derrames masivos de petróleo.

Sólo en el capítulo sobre Sustentabilidad Ambiental el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 establece como objetivo asegurar la sustentabilidad ambiental mediante la participación responsable de los mexicanos en el cuidado, la protección, la preservación y el

aprovechamiento racional de la riqueza natural del país, que pretende lograr así afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural y la calidad de vida de las futuras generaciones. Tratándose del conocimiento y cultura para la sustentabilidad ambiental, en su eje 4.8 Investigación científica ambiental con compromiso social. Señala que México necesita contar con mayor conocimiento acerca de los procesos ambientales que lo afectan; se requiere impulsar decididamente una agenda ambiental de investigación que incorpore los temas que son hoy aspectos prioritarios de México: el ordenamiento ecológico del territorio, en donde ocupan un lugar destacado los mares y costas; la fragmentación y degradación de los ecosistemas; la contaminación atmosférica local y global; los residuos peligrosos y sustancias tóxicas; las cuencas hídricas; la conservación de especies prioritarias; entre otros. Una investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social. Establece además en su Objetivo 13 generar información científica y técnica que permita el avance del conocimiento sobre los aspectos ambientales prioritarios para apoyar la toma de decisiones del Estado mexicano y facilitar una participación pública responsable y enterada.⁴

También es preciso destacar que esta política científica de Estado establecida sobre investigación científica en materia ambiental, descarta la importancia del desarrollo de investigación científica en materia de genética, sin considerar el posible impacto que pueden derivarse de los avances de la biotecnología en el medio ambiente.

Por otra parte, ante la improductividad de la tierra y la escasez de alimentos, con el objeto de incrementar y mejorar la producción haciendo frente a la urgente necesidad, se desarrollaron investigaciones genéticas experimentales, que conllevaron a modificar características naturales de la composición genética de distintas especies, tanto de vegetales y posteriormente en animales, hoy conocidos como productos genéticamente modificados o transgénicos, sin que hasta el momento puedan conocerse el impacto ambiental que pueda derivarse del abuso de esta práctica. Aunque siempre el objetivo es mejorar la calidad de vida

⁴ Cfr. Presidencia de la República. *Op. Cit.* P.P. 17-18 y 266-267.

de la humanidad, cabría reflexionar si con esta práctica se está deteriorando la biosfera, sólo nuevas investigaciones podría determinarlo. Por lo que, resulta importante vigilar la propagación de nuevas enfermedades, epidemias, plagas, entre otros aspectos, en los seres vivos por un lado y seguir evitando la escasez de alimentos. Por esta razón las investigaciones científicas y tecnológicas en materia de genética deben impulsarse por cuestiones de bioseguridad, deberán estar a la par de los nuevos avances en las investigaciones genéticas. Además los avances científicos podrían ofrecer mejores condiciones ambientales y mejores alimentos.

Las investigaciones genéticas aplicadas a las plantas y a los animales han permitido el mejoramiento de dichos productos agropecuarios, haciéndolos más resistentes a determinadas enfermedades y plagas, cabría preguntarse cual será el impacto de dichos productos respecto al medio ambiente, sólo el desarrollo de nuevas investigaciones podrían precisararlo.

La preservación de la biodiversidad ha sido asimismo objeto de atención semejante, no sólo por la riqueza que entraña en cuanto tal, sino también porque constituye al mismo tiempo una garantía para la supervivencia de las especies, incluida la humana. La preocupación de instancias internacionales y supranacionales ha dado lugar a normativas dirigidas a controlar la utilización confinada de microorganismos manipulados genéticamente y a la protección de la biodiversidad. Es necesario considerar que el Estado debe intervenir en el desarrollo de investigaciones genéticas relacionadas con el posible impacto de los productos genéticamente modificados tanto en el ámbito animal y vegetal.

5.1.3. La Investigación Genética con fines o propósitos Económicos y Comerciales

Hasta comienzos de los años 90, la investigación pública ha sido el gran motor para el progreso de la ciencia y tecnología, e indirectamente ha contribuido decisivamente al éxito de la industria principalmente la referente a la farmacéutica. El respaldo político a esta industria ha sido determinante para su éxito. El papel de los centros públicos de investigación genética está siendo revisado a la luz de lo ocurrido en estos últimos años en la industria biotecnológica.

La ventaja resultante de este proceso transformó a estas naciones en líderes, posición que han mantenido debido a que la práctica de convertir avances científicos en negocios altamente redituables es cada vez más vigorosa. Los gobiernos de estos países han reforzado este proceso con la creación de una infraestructura nacional de ciencia y tecnología capaz de seguir alimentando el proceso de negocios con nuevos avances en el conocimiento. A esto se suma el otorgamiento de incentivos a los empresarios, el establecimiento de marcos legales para proteger la propiedad intelectual y la disponibilidad de instrumentos financieros como el capital de riesgo, todo lo cual en su conjunto agiliza y fomenta el florecimiento de estos negocios de base tecnológica.

5.1.3.1. Las Empresas Públicas y Privadas en materia de Genética.

Respecto al ámbito de la genética y su impacto en las empresas públicas y privadas, esta implícitamente relaciona con la denominada biotecnología. Tratándose de la investigación genética desarrollada por empresas que desarrollan proyectos principalmente en ámbito de la biotecnología, como principal actividad productiva y comercial, podemos mencionar que éstas empresas en México constitucionalmente se da lugar a la competencia económica, la posibilidad que cuentan para dedicarse a la actividad económica que más les convengan a sus intereses, siempre y cuando dicha actividad se encuentre reservada a favor de algún ente público o privado por mandato constitucional. Esta garantía expone implícita el derecho a la libre competencia, establecida en el artículo 28 constitucional, que señala:

Artículo 28.- En los Estados Unidos Mexicanos quedan prohibidos los monopolios, las prácticas monopólicas, los estancos y las exenciones de impuestos en los términos y condiciones que fijan las leyes. El mismo tratamiento se dará a las prohibiciones a título de protección a la industria. [...]

En consecuencia, la ley castigará severamente, y las autoridades perseguirán con eficacia, toda concentración o acaparamiento en una o pocas manos de artículos de consumo necesario y que tengan por objeto obtener el alza de los precios; todo acuerdo, procedimiento o combinación de los productores, industriales, comerciantes o empresarios de servicios, que de cualquier manera

hagan, para evitar la libre concurrencia o la competencia entre si y obligar a los consumidores a pagar precios exagerados y, en general, todo lo que constituya una ventaja exclusiva indebida a favor de una o varias personas determinadas y con perjuicio del público en general o de alguna clase social. [...]

También debemos considerar dentro del ámbito de las garantías económicas establecidas por la constitución señala respecto a las empresas privadas, e incluso hace referencia al sector social, en su artículo 25 tratándose de las áreas consideradas estratégicas y prioritarias para el país, lo siguiente:

Artículo 25.- [...]

Asimismo podrá participar por sí o con los sectores social y privado, de acuerdo con la ley, para impulsar y organizar las áreas prioritarias del desarrollo. [...]

Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente. [...]

La ley alentará y protegerá la actividad económica que realicen los particulares y proveerá las condiciones para que el desenvolvimiento del sector privado contribuya al desarrollo económico nacional, en los términos que establece esta Constitución.

En consideración lo anterior, respecto a la participación de las empresas públicas y privadas, que incluyan además al sector social, en áreas estratégicas y prioritarias para la nación, la constitución señala en el artículo 28 lo siguiente:

Artículo 28.- [...]

El Estado contará con los organismos y empresas que requiera para el eficaz manejo de las áreas estratégicas a su cargo y en las actividades de carácter prioritario donde, de acuerdo con las leyes, participe por sí o con los sectores social y privado. [...]

Por otra parte, encontramos de forma complementaria en el ordenamiento constitucional, el derecho a la libertad ocupacional que otorga posibilidad de elegir a todas

personas a dedicarse a la actividad económica que más le convenga, siempre que sea lícita, es decir, que no se encuentre sancionada por las normas penales o contravenga las leyes. De esta forma la constitución establece este derecho a la libertad ocupacional en su artículo 5, de la siguiente manera:

Artículo 5o.- A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.

El Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012⁵ establece, como línea política: considera establecer la articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, entre los centros educativos y de investigación y el sector productivo, de forma que los recursos tengan el mayor impacto posible sobre la competitividad de la economía. Ello también contribuirá a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación.

Fomentar un mayor financiamiento de la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación. Para ello es fundamental identificar mecanismos de financiamiento adicionales, que además sean independientes de la asignación directa de recursos fiscales que año con año hace el Ejecutivo Federal y el Congreso de la Unión, incluyendo mayores recursos provenientes de las empresas.

Si bien la iniciativa privada contribuye al desarrollo de investigaciones genética es desarrollado por la empresa pública y las universidades públicas, la mayoría de iniciativa privada en México no cuentan con las condiciones necesarias y el financiamiento para desarrollar investigaciones científicas y etnologías en materia de genética, amenos que se trate de empresas transnacionales o organismos internacionales, la cuales pueden operar sin el control estricto de las instancias públicas.

⁵ Cfr. Presidencia de la República. *Op. Cit.* P.P. 108-109.

Es importante mencionar, que la biotecnología dirigida principalmente en materia de salud por citar un ejemplo, el vigor de la investigación médica en los últimos años ha dado lugar a nuevos centros de investigación en materia de medicina genómica, que son, al mismo tiempo, modelos de organización y coordinación burocrática, fábricas de producción, talleres de ingeniería y desarrollo tecnológico; laboratorios de investigación tradicionales. Aunque sus máximos responsables suelen ser científicos de primera nivel, el descenso del financiamiento público ha obligado a estos centros a establecer acuerdos con empresas privadas muy directamente implicadas en la investigación genética.

La nueva oleada de empresas genómicas ha tenido un efecto dinamizador y ha supuesto un impulso para muchas plataformas universitarias de investigación a menudo cerradas, acomplexadas y obsoletas. Pero mientras la inmensa mayoría considera la investigación académica imprescindible e irremplazable para el desarrollo de las denominadas ciencias genómicas y sus aplicaciones, las empresas genómicas tienen todavía que confirmar muchos resultados prometidos y demostrar que su eficacia es comparable o superior a la del ámbito académico universitario público. Por lo demás, cuesta imaginar qué impacto tendrán estas empresas transnacionales con objetivos altamente lucrativos en un terreno esencial para los ciudadanos como es la salud.

Por otra parte, las grandes corporaciones están decidiendo delegar totalmente las etapas clave de la investigación en empresas especializadas que trabajan directamente con los hospitales y los médicos. Se persigue identificar los genes responsables de las principales enfermedades para hallar los puntos ideales sobre los que deben actuar los futuros medicamentos. Esto no significa que la investigación pública pueda sustraerse a las leyes del mercado, pero tampoco tiene por qué someterse a ellas de forma definitiva.

La actualidad viene marcada por la constitución de miles de empresas dedicadas a la investigación fundamental en genómica. Estas nuevas empresas dependen muy directamente de científicos prestigiosos que no sólo apadrinan el proyecto y vigilan todo su desarrollo, sino que se encargan personalmente de venderlo entre los investigadores y clientes potenciales.

5.1.3.2. La Propiedad y las Patentes en materia de Genética

La cuestión de la propiedad de la información genética, el material biológico y las tecnologías derivadas de las investigaciones genéticas constituye otro aspecto que requiere reflexión y un debate a nivel internacional. Cuestión de las patentes en materia de investigación sobre el genoma humano aún está siendo objeto de estudio.

En el país, por lo que hace al derecho a la propiedad protegido constitucionalmente, permite detentar bienes bajo la idea de propiedad privada y propiedad pública, a nacionales y extranjeros, de este modo el artículo 27 de la constitución señala las restricciones a este derecho de propiedad, tratándose de bienes propiedad de la nación, señalando algunas consideraciones de la siguiente manera:

Artículo 27.- La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada. [...]

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. [...]

Corresponde a la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales de la plataforma continental y los zócalos submarinos de las islas; de todos los minerales o substancias que en vetas, mantos, masas o yacimientos, constituyan depósitos cuya naturaleza sea distinta de los componentes de los terrenos, tales como los minerales de los que se extraigan metales y metaloides utilizados en la industria; los yacimientos de piedras preciosas, de sal de gema y las salinas formadas directamente por las aguas marinas; los productos derivados de la descomposición de las rocas, cuando su explotación necesite trabajos subterráneos; los yacimientos minerales u orgánicos de materias susceptibles de ser utilizadas como fertilizantes; los combustibles minerales sólidos; el petróleo y todos los carburos de hidrógeno sólidos, líquidos o gaseosos; y el espacio situado sobre el territorio nacional, en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional.[...]

Tratándose del espacio físico y aéreo, las aguas y los recursos naturales, que en el territorio nacional se encuentren ejerce la Nación el dominio sobre estos bienes, así mismo le corresponde su aprovechamiento, el cual podrá ser susceptible de apropiación por particulares de acuerdo a las modalidades que establezca el Estado.

Al respecto de las patentes, constituye otro gran foco de debate gira en torno a las solicitudes de patentes de miles de fragmentos de ADN complementario o genes completos, potencialmente útiles pero de función desconocida por ahora.

Conviene dejar claro que el trasfondo económico de la discusión es de primera magnitud, pues están en juego cuantiosos beneficios para los investigadores y empresas o laboratorios financieramente implicados. Además, el sistema de patentes es considerado un medio fundamental para generar recursos con los que sufragar los elevados costes de las investigaciones y permitir de este modo su continuación.

Muchos investigadores opinan que la protección mediante patentes de los hallazgos constituye una buena forma de garantizar el progreso científico y de fomentar la investigación. El tema es realmente complejo, pues en principio sólo puede ser patentado algo que sea realmente nuevo y resulte útil, y no cumplen este requisito los productos que se dan normalmente en la naturaleza. Sin embargo, han sido aprobadas patentes sobre productos naturales en formas modificadas por humanos.

Han prosperado solicitudes de patentes sobre proteínas y secuencias de ADN humano, aisladas y purificadas mediante intervención humana. Pero la exigencia de utilidad excluye de la protección mediante patente ciertos descubrimientos científicos que, aunque interesantes como objeto de posterior investigación, todavía no pueden ser utilizados para ningún fin humano práctico.

Cada opción tiene sus argumentos. Muchos piensan que estos descubrimientos deben ser patrimonio de la humanidad y consideran indigno que se comercialice con lo humano.

Otros son conscientes de los elevados costos de toda investigación que proporciona aplicaciones beneficiosas para la humanidad y estiman que la solicitud de la protección que brinda una patente es una consecuencia legítima de la investigación, como medio idóneo de estimular económicamente la investigación científica y de facilitar el acceso a los conocimientos y desarrollos tecnológicos derivados de la cartografía del genoma humano.

Mientras tanto, el reconocimiento de la patentabilidad de los microorganismos se ha extendido en las legislaciones de los países más industrializados y parece que son minoría los que rechazan la patentabilidad de seres vivos, una vez que los avances tecnológicos permiten la manipulación genética de plantas y animales.

El otro aspecto es si la proliferación de patentes biotecnológicas puede entorpecer el desarrollo de la ciencia o impedir el flujo de una información científica de indudable valor para la salud y el bienestar social. De ser así, parece obvio que las patentes en este campo deberían ser rechazadas.

En algunas legislaciones, fundamentalmente en los países menos desarrollados, se considera que las patentes son un elemento positivo para favorecer la transmisión de conocimientos, y se obliga al inventor a patentar la invención antes de poder comercializarla, para que de esta forma la sociedad tenga acceso a la tecnología.

Quizás lo que se rechaza en el caso de las patentes biotecnológicas sea el hecho de que la información referente a los procesos que determinan las funciones de los seres vivos, o la información referente a leyes que gobiernan la naturaleza, no debe ser ocultada, controlada o manipulada en ningún sentido, porque se considera patrimonio de la humanidad. Por el mismo criterio, los seres vivos no deberían ser sometidos a monopolio. Si se demostrara que las patentes biotecnológicas atentan contra la biodiversidad, contribuyen a deteriorar los recursos genéticos y a favorecer el desequilibrio entre países ricos y países pobres, por ejemplo, el argumento tendría mucho mayor peso. Pese a lo que algunos afirman, el sistema de patentes contribuye a una mayor implicación de la industria en los sectores agroalimentario,

farmacéutico, químico y energético. En una estructura productiva y económica cada vez más internacionalizada, el sistema de patentes beneficia a los países mejor situados tecnológicamente e industrialmente, en detrimento de los más atrasados, que se ven obligados a importar tecnología y se mueven con márgenes de beneficios más reducidos por el uso de tecnología y productos de patente extranjera.

En relación con la biodiversidad, no parece que las patentes tengan una influencia directa en su disminución. Es más bien el uso de determinados productos y la elección generalizada de unas mismas especies animales o vegetales por su rentabilidad lo que contribuye a reducirla. Con patente o sin ella, tales productos o especies modificadas se comercializarían de todas formas.

Buena parte de las críticas contra las patentes biotecnológicas van dirigidas no tanto contra el propio sistema de patentes, sino contra el tipo de investigación que dará lugar a los productos objetos de patente y si puede afectar negativamente al medio ambiente, a la biodiversidad, al bienestar de los animales o a la dignidad humana, en cuyo caso la protección jurídica resultaría un contrasentido. Las críticas más directas contra el sistema de patentes tienen que ver, justificadamente, con sus posibles repercusiones al restringir el acceso de los países menos desarrollados a una tecnología que, además, está basada en el uso de seres vivos o de productos presentes mayoritariamente en su entorno natural y que constituyen un patrimonio común de la humanidad.

Aunque el hombre como individuo no es considerado objeto de patente, sus genes, sus células o sus órganos son ya o podrán serlo en breve objeto de patente. La terapia génica y la posibilidad real de manipular genéticamente los embriones humanos plantean un nuevo reto a las legislaciones de patentes, que tendrán que tomar una postura al respecto, para anticiparse a futuras demandas. Para disminuir la alarma social se cree que sería un Convenio Internacional para establecer los criterios de patentabilidad aplicables a los seres vivos. Los principales obstáculos contra esta iniciativa serán la gran diversidad cultural, las enormes diferencias en

desarrollo tecnológico entre países y, sobre todo, los enormes intereses económicos que se encuentran en la trastienda de la biotecnología.

5. 2 PROPUESTA

No es fácil dar respuesta a ninguna de las cuestiones que plantea este asunto. Las cuestiones éticas, legales y sociales representan dilemas que van surgiendo a medida que avanzan las investigaciones científicas y tecnológicas en materia genética. Se están dedicando grandes esfuerzos a estas preocupaciones, al tiempo que se trata de fomentar un mayor conocimiento en materia de genética, con el objeto de no detener el progreso científico que puede representar las investigaciones genética en México y en el mundo, así como equilibrar los múltiples beneficios que representan. Como ocurre con cualquier tecnología nueva, debe contarse con el acceso a la información sobre las repercusiones que implica y debe poder intervenir en un debate abierto acerca del impacto de las investigaciones relativas a la genética y principalmente a sus consecuencias sobre la vida humana, para que se pueda tomarse decisiones con conocimiento de causa.

5.2.1 Reformas

Para lograr la protección, el impulso y determinar los límites que las investigaciones genéticas deben tener en México, consideramos exacto que la genética, debe contemplarse constitucionalmente como un área estratégica y prioritaria para el Estado, dentro de aquellas concurrentes del sector público, social y privado, toda vez que se trata de un área trascendental para la humanidad y podría contribuir al desarrollo económico, además de considerar a la genética como una cuestión de seguridad nacional, considerando el impacto que puede significar en la vida de los seres humanos y que sus efectos son realidad en el mundo.

5.2.1.1. Reforma al Artículo 3 Constitucional

La constitución en su artículo tercero consagra, además del derecho a la educación, en la parte final, hace referencia a la obligación del Estado Mexicano de apoyar la investigación científica y tecnológica en nuestro país, haciendo referencia a las universidades e instituciones de educación superior que establece entre sus fines la investigación, se pronuncia de manera

literal el respeto a la libertad de cátedra e investigación, de este último punto debe considerarse una adición que incorpore el principio de la libertad de investigación, en el mismo sentido que se considera la libertad de investigación en la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, que para tales efectos se contempla dicha adición de la siguiente manera:

Artículo 3.-

VII.- Las universidades y las demás instituciones de educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas; fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administrarán su patrimonio. Las relaciones laborales, tanto del personal académico como del administrativo, se normarán por el apartado A del artículo 123 de esta Constitución, en los términos y con las modalidades que establezca la Ley Federal del Trabajo conforme a las características propias de un trabajo especial, de manera que concuerden con la autonomía, la libertad de cátedra e investigación y los fines de las instituciones a que esta fracción se refiere; y

IX. El Estado garantizará 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 y los genes en el ámbito animal y vegetal, sobre todo en el campo de la biología, la genética y la medicina, deben orientarse a aliviar las necesidades, el sufrimiento y mejorar la salud de los individuos y de toda la humanidad.

Esta adición eleva el derecho a la libertad de investigación a norma suprema, por lo que se tienen como objetivo hacer imposible una supresión en vía legislativa ordinaria, y que garantice una protección especial a la libertad de investigación en materia genética, mediante su regulación constitucional, haciendo posible asegurar los derechos subjetivos de individuos y corporaciones. La garantía institucional existe sólo dentro del Estado, se trata de la protección de una figura jurídica reconocida por el mismo, circunscrita y delimitada al servicio de ciertas tareas y fines, aun cuando las tareas nos sean especializadas en lo particular y se

admita cierta universalidad en su esfera de acción, delimitado y establecido constitucionalmente los derechos subjetivos que se derivan.

La dimensión social de la investigación comporta, algunas exigencias, como es el libre acceso por parte de los miembros de la comunidad al conocimiento científico generado, del que serían beneficiarios, en primer término, los investigadores y los logros de sus investigaciones, sin discriminación por motivos geográficos, culturales, económicos u otros, si bien tal deseo sea más fácil de expresar que de ponerlo en la práctica.

Para completar la importancia de incorporar en la constitución el derecho a la libertad de investigación en materia de genética, no debe considerarse los constantes descubrimientos y las numerosas aplicaciones a que han dado lugar, en beneficio del ser humano, de la sociedad y del progreso de la ciencia, han encontrado un importante soporte en la libertad de investigación, en el derecho fundamental a la creación y la producción científicas.

Tampoco debería dejar de prestarse atención a la necesidad de configurar un adecuado marco jurídico de protección a las investigaciones e innovaciones en el campo de la Biotecnología y de la Genética humana en lo particular, si bien en México no se cuentan con el marco jurídico que permitan el desarrollo de las investigaciones en un contexto de plena libertad y desventaja financiera, la limitada investigación que se práctica ha propiciado la generación de recursos humanos de calidad, quienes han tenido que emigrar al extranjero en busca de expectativas más favorables en sus investigaciones.

5.2.1.2. Reforma al Artículo 28 Constitucional

Por lo que hace al artículo 28 constitucional debe considerar la adición de la Genética como sector estratégico y prioritario que indudablemente tendrá como consecuencia el impulso de la investigación genética en México, de la siguiente forma:

Artículo 28.- [...]

*No constituirán monopolios las funciones que el Estado ejerza de manera exclusiva en las siguientes áreas estratégicas: **genética**, correos, telégrafos y radiotelegrafía; petróleo y los demás hidrocarburos; petroquímica básica; minerales radioactivos y generación de energía nuclear; electricidad y las actividades que expresamente señalen las leyes que expida el Congreso de la Unión. La comunicación vía satélite y los ferrocarriles son áreas prioritarias para el desarrollo nacional en los términos del artículo 25 de esta Constitución; el Estado al ejercer en ellas su rectoría, protegerá la seguridad y la soberanía de la Nación, y al otorgar concesiones o permisos mantendrá o establecerá el dominio de las respectivas vías de comunicación de acuerdo con las leyes de la materia. [...]*

El argumento de que la injerencia del Estado en cualquiera de las actividades del individuo afectaría enormemente el postulado fundamental de la libertad e igualdad entre los hombres, fue siempre la crítica acérrima a esta concepción jurídica. Tuvieron que pasar varios años para que la concepción ultra liberal de los derechos comenzara a declinar en favor de una concepción menos individualista. El Estado interviene activamente a través de políticas gubernamentales, programas sociales o reformas legales, con el objeto de satisfacer una necesidad pública considero, como es el caso de la investigación genética y sus repercusiones.

5.2.1.3. Reforma al Artículo 73 la fracción XVI Constitucional

Respecto a las facultades del congreso de la unión debe de considerarse la facultad de legislar en materia de Genética y la investigación científica en genética, debe considerarse la siguiente adición al artículo 73 que corresponde a las facultades del poder legislativo, de la siguiente forma:

Artículo 73.- El congreso tiene la facultad: [...]

XVI.- Para dictar leyes sobre [...] y salubridad general de la República.

1a.- El Consejo de Salubridad General dependerá directamente del Presidente de la República, sin intervención de ninguna Secretaría de Estado, y sus disposiciones generales serán obligatorias en el país.

2a.- En caso de epidemias de carácter grave o peligro de invasión de enfermedades exóticas en el País, el Departamento de Salubridad tendrá obligación de dictar inmediatamente las medidas preventivas indispensables, a reserva de ser después sancionadas por el Presidente de la República.

3a.- La autoridad sanitaria será ejecutiva y sus disposiciones serán obedecidas por las autoridades administrativas del País.

4a.- Las medidas que el Consejo haya puesto en vigor en la campaña contra el alcoholismo y la venta de substancias que envenenan al individuo o degeneran la especie humana, así como las adoptadas para prevenir y combatir la contaminación ambiental, serán después revisadas por el Congreso de la Unión en los casos que le competan;

5a.- Como consecuencia o resultado del conocimiento generado en investigaciones científicas en materia de genética, se concluyan consecuencias de carácter grave o peligroso para la conservación de la vida o la salud de los seres humanos, se tendrá la obligación el Departamento de Salubridad de dictar inmediatamente las medidas preventivas indispensables, a reserva de ser después sancionadas por el Presidente de la República.

Vinculante con el concepto de Política Científica de Estado, establecida a través del ejercicio de las facultades del Poder Ejecutivo y el Poder Legislativo, mediante el establecimiento de leyes reglamentarias.

5.2.1.4. Reforma al Artículo 73 fracción XXIX-N Constitucional

Respecto a las facultades del poder legislativo debe de considerarse dentro de las facultades la de legislar en materia de Genética, ene especial en materia de investigación científica, de la siguiente manera se adiciona al artículo 73 la fracción XXIX-N:

Artículo 73.- El Congreso tiene facultad:

XXIX-N.- Para expedir todas las leyes necesarias en materia de genética, que conduzcan a su protección, impulso y al establecimiento de límites del desarrollo de investigación, de la aplicación práctica de sus resultados, de la difusión del conocimiento generado, de reglamentar sus implicaciones económicas y comerciales, en el ámbito de la salud y el medio ambiente;

Vinculante con el concepto de Política Científica de Estado, establecida a través del ejercicio de las facultades del Poder Ejecutivo y el Poder Legislativo, mediante el establecimiento de leyes reglamentarias.

5.2.2. Justificación

El entorno social, ha sido tomado desprevenido por la denominada revolución genética y por consecuencia los aspectos ético y jurídicos son aún primitivos en muchas partes del mundo ante los avances científicos en materia de genética, una de las prioridades a nivel mundial para las industrias y los científicos, por lo que hoy más que nunca es un tema esencial para el desarrollo del marco legal del futuro, por los beneficios e impacto que genera la investigación genética en todos los aspectos del ser humano.

La limitante de la ciencia sería entonces el derecho, la realidad social demanda la actualización del marco jurídico ante el desarrollo científico-tecnológico, determinado que las fronteras impuestas por el derecho a la ciencia son la dignidad humana, los derechos fundamentales del individuo y el interés colectivo.

La investigación tiene como soporte su propia libertad, de acuerdo a los intereses del investigador y a los intereses colectivos, con el fin de promover el progreso científico por los beneficios que pueda representar, y es el derecho a quién corresponde entre sus funciones, analizar los beneficios y peligros derivados de la investigación genética, que deberá de estar sujeta a una revaloración constante, no sólo como interés exclusivo de los individuos y la colectividad, sino de los Estados cuando afecten a la propia humanidad.

En la actualidad, la ciencia ha rebasado el derecho, por lo que es necesario crear, determinar y precisar las normas jurídicas que tutelen la protección, el impulso y los límites de la investigación genética en México con soporte en la libertad de investigación, sin menoscabo de los intereses individuales y colectivos reconocidos constitucionalmente como bienes jurídicos.

La investigación genética debe ser eficazmente impulsada tanto por los poderes públicos como por la iniciativa privada, aunque esta libertad tenga sus límites, que deberá encontrar una vez más el equilibrio necesario entre los intereses individuales y colectivos, a

través de la intervención del Estado, es decir, el impulso de la investigación científica y tecnológica por los órganos públicos en beneficio de interés general.

El derecho a la investigación científica es de suma importancia para los Estados y la humanidad, un interés digno de protección pero en ocasiones contrapuesto a otros valores e intereses individuales y colectivos. Sin embargo, debe aceptarse que la investigación genética en México deberá estar constitucionalmente sometida, a la protección, impulso y limitación, a través de la intervención del Estado, sin menoscabo a otros derechos fundamentales o bienes jurídicos constitucionalmente protegido.

5.2.3. Beneficios

Se considera que las reformas y adiciones, propiciarán la necesidad de nuevas políticas de públicas del Estado mexicano, en materia de genética dirigida a crear mejores condiciones para el desarrollo de la investigación genética y biotecnología, que sin duda tendrá como consecuencia mejores condiciones de vida de los mexicanos.

De igual forma que otras naciones, México emprendería un ejercicio prospectivo a escala nacional que conduzcan al desarrollo de un área estratégica clave en la actualidad que se acentúan los esfuerzos de asignación de recursos.

Dichas reformas contribuirán a definir de manera más clara las prioridades en materia de investigación, junto a la necesaria conservación de políticas de descentralización de las actividades de investigación científicas, biotecnológicas y de innovación, vinculado al estudio de las necesidades locales, deberán contribuir al desarrollo productivo y económico en las diferentes regiones del país.

La demarcación de las áreas estratégicas y prioritarias establecen la asignación directa de recursos por parte del Estado y define el apoyo a la investigación genética como la facultad coexistente entre la el Poder Ejecutivo y Legislativo.

Fomentaría un mayor financiamiento en investigación genética y en la aplicación de sus resultados en proyectos nacionales biotecnológicos, sin dejar de considerar, los mecanismos de financiamiento adicionales, independientes de la asignación directa de recursos fiscales por parte del Poder Ejecutivo y Legislativo, incluyendo los provenientes del sector privado.

Indudablemente propiciaría la necesidad de mayor inversión en infraestructura científica, tecnológica y de innovación por parte del Estado, y el sector privado, desarrollando nuevas fuentes de financiamiento.

Surgiría la necesidad de propiciar de forma acelerada la articulación productiva en materia de investigación genética y biotecnología, entre los centros educativos y de investigación con los sectores públicos y principalmente privados, de forma que se cuente con mayor impacto posible en sus resultados a vistas de consolidar su competitividad económica en el área.

Además de propiciar mayor inversión en la formación de recursos humanos de alta calidad, científicos y tecnólogos, en materia de genética, en la tarea de investigación científica, innovación y desarrollo biotecnológico en el área estratégica, de tal manera que se canalice el mayor impacto social y económico posible para el país.

La función de la protección a los derechos individuales principalmente el derecho a la conservación de la vida y los derechos sociales, en la Constitución debe servir como medio de control de las políticas públicas y de los actos del legislativo que se aparten de los fines establecidos en la Constitución. Por todo ello, la protección de los derechos sociales de contenido de prestaciones, como el derecho a la protección de la salud y el derecho un medio ambiente adecuado ante las consecuencias de la ciencia genómicas, tendrá que ser, en el futuro, el medio que nos conduzca hacia un verdadero Estado de Derecho, social y democrático, más justo, más igualitario.

CONCLUSIONES

PRIMERA: Para lograr la protección, el impulso y determinar los límites que las investigaciones genéticas deberán tener en México, consideramos exacto que la genética, debe contemplarse constitucionalmente como una de las áreas estratégicas y prioritarias para el Estado, dentro de aquellas concurrentes del sector público, social y privado.

SEGUNDA: Resulta conveniente la inclusión de la genética en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, dentro de las disposiciones que determinan las áreas estratégicas y prioritarias para el país, respondiendo a la necesaria actualización legislativa y de dichas áreas, por las importantes repercusiones que en el futuro pueden tener en conservación la vida humana, en la salud de los seres humanos y en el impacto que puede significar para el medio ambiente.

TERCERA: Sólo a través de la generación de mayor conocimiento científico y biotecnológico, a través de la investigación genética podrá determinarse sus implicaciones sociales, económicas, políticas, culturales y jurídicas que puedan derivarse de la investigación genética, como ha sido el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México, que para mantenerse como una de las instituciones académicas del más alto nivel en Iberoamérica y en el mundo, incorporo dentro de su oferta educativa la carrera de Ciencias Genómicas respondiendo así a los nuevos desafíos impuestos por la ciencias.

CUARTA: La demarcación constitucional de la genética como una de las áreas estratégicas y prioritarias del país establece la asignación directa de recursos y define el apoyo a la investigación genética como la facultad coexistente entre el Poder Ejecutivo y Legislativo, en el fomento de un mayor financiamiento e infraestructura por parte del Estado, en investigación genética y en la aplicación de sus resultados en proyectos biotecnológicos, sin dejar de considerar, la generación de nuevos mecanismos de financiamiento adicionales.

QUINTA: La intervención Estatal está plenamente justificada, en el manejo del conocimiento científico tratándose de genética es un tema de suma importancia no sólo para el individuo en el ámbito privado, sino una cuestión de interés público tratándose de la vida humana, la salud pública y del posible impacto en el medio ambiente. Por lo que, el Estado durante el año 1999 suscribió el acuerdo con el que se crea la Comisión Intersecretarial de Bioseguridad y Organismos Genéticamente Modificados (CIBIOGEM) y posteriormente durante el año 2005 se inauguró el Instituto Nacional de Medicina Genómica (INEMEGEN), como una posible respuesta por parte del Estado, ante la necesidad de incorporarse estas nuevas realidades.

SEXTA: La intervención del Estado en el fomento de la investigación genética permite contar con bases firmes sobre los límites que debe establecerse a las instituciones privadas, como es el caso de empresas biotecnológicas en el ámbito de la farmacéutico y de alimentos, entre los que se ubican transnacionales como Monsanto, Genentech, Hoffman-La Roche, DuPont, entre otras, quienes en la actualidad ocupan el mayor sector en el desarrollo e impulso de las investigaciones genéticas y sus aplicaciones en el mundo.

SÉPTIMA: La genética contribuye al desarrollo económico del país, por lo significativo que han sido en otros países las ganancias económicas que se han derivado, producto de los resultados de investigaciones dirigidas, como es el caso de la iniciativa privada, por citar un ejemplo, la empresa la Moderna orientada a la agrobiotecnología, perteneciente al Grupo Pulsar que controla en la actualidad el 26 por ciento del mercado mundial de semillas para frutas y hortalizas.

OCTAVA: El desarrollo de la investigación genética es una cuestión de seguridad nacional, toda vez que los resultados y consecuencias generados hasta el momento por sus aplicaciones dentro de la biotecnología y la ingeniería genética, tienen un impacto directo en la vida de los seres humanos.

NOVENA: La función constitucional de protección de los derechos individuales principalmente el derecho a la conservación de la vida y los derechos sociales a la salud y a la protección a del medio ambiente, debe servir como medio de control de las políticas públicas y de los actos del legislativo que se aparten de los fines establecidos en la Constitución.

DÉCIMA: La protección de los derechos sociales de contenido de prestaciones, como el derecho a la protección de la salud y el derecho un medio ambiente adecuado ante las consecuencias de las investigaciones genéticas y sus aplicaciones, tendrá que ser, en el futuro, el medio que nos conduzca hacia un verdadero Estado de Derecho, social y democrático, más justo e igualitario.

BIBLIOGRAFÍA

ALDRIDGE, Susan. Traducción: CLERA DE CARDENAS, María Teresa. *El Hilo de la Vida. De los Genes a la Ingeniería Genética.* Ed. Cambridge University Press. Madrid. 1999.

AFTILAN, Enrique y VILANOVA, José. *Introducción al Derecho.* 2ª ed. Ed. Abaledo-Perrot. Buenos Aires. 1992.

ASOCIACIÓN COLOMBIANA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA. *El Genoma Humano.* Ed. Panamericana Ltda. Colombia. 2002.

BARAHONA, Ana. *La Genética en México. Institucionalización de una Disciplina.* Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 2003.

BIDAR CAMPOS, Germán J. *Teoría General de los Derechos Humanos.* Ed. Editorial Astrea de Alfredo y Ricardo Depalma. Buenos Aires. 1991.

BURGOA ORIHUELA, Ignacio. *Derecho Constitucional Mexicano.* 11ª ed. Ed. Porrúa. México. 1997.

BURGOA ORIHUELA, Ignacio. *Las Garantías Individuales.* 30ª ed. Ed. Porrúa. México. 1998.

CALZADA PADRÓN, Feliciano. Derecho Constitucional. Oxford University Press- Harla México. México. 1998.

CARBAJAL, Juan Alberto. Teoría de la Constitución. Ed. Porrúa. México. 2006.

CARBONELL, Miguel. Los Derechos Fundamentales en México. Ed. Porrúa, UNAM. Comisión Nacional de Derechos Humanos. México. 2005.

CASTRO Y CASTRO, Juventino Víctor. Amparo y Derecho Constitucional. Ed. Oxford. México. 2002.

CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA. Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. 2006.

FERRAJOLI, Luigi. Traducción: IBÁÑEZ, Andrés y GREPPI, Andrea. Derechos y Garantías. 3ª ed. Ed. Trota. Madrid. 2002.

ESSAAUTIER DE LA MORA, Maurice. Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia. 4ª ed. Ed. ECAFSA Thomson Learning. México. 2002.

ESTANSFIEL, William D. Traducción ARMENDARES, Salvador y BROSTEIN DE RANEN, Edna. Teoría y Problemas de la Genética. Ed. McGRAW HILL de México. México. 1971.

ÉTENNE, Jacqueline. Manual de Bioquímica Genética. Biología Molecular. Ed. Masson. Barcelona. 2001.

FERNÁNDEZ, Eusebio. El Problema del Fundamento de los Derechos Humanos. en Anuario de Derechos Humanos. No. 1. Universidad Complutense, Facultad de Derecho. Madrid. Ene. 1981.

FIX-ZAMUDIO, Héctor y VALENCIA CARMONA, Salvador. *Derecho Constitucional Mexicano y Comparado*. 2ª ed. Ed. Porrúa y UNAM. México. 2001.

FORERO FORERO, Claudia Helena. *Derecho Natural: Verdadero Derecho para el Realismo Jurídico Clásico*. N° 7. Revista Telemática de Filosofía del Derecho. 2003/2004.

GAMAS TORRUCOM, José. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. Porrúa. México. 2001.

GARRONE, José Alberto. *Diccionario Jurídico. Tomo I*. Ed. Alberto-Perrot. Buenos Aires. 1983.

GARZA GARCÍA, César Carlos. *Derecho Constitucional Mexicano*. Ed. McGraw-Hill. México. 1997.

INSTITUCIONES DE INVESTIGACIONES JURÍDICAS. *Diccionario Jurídico Mexicano*. 2ª ed. Ed. Porrúa. México. 1987.

JACOB, Froncois. *Biología Molecular*. Ed. Herman Blume. Rosario 17- Madrid 5. 1978.

KELSEN, Hans. Traducción: VERNENGO, Roberto J. *Teoría Pura del Derecho*. 10ª ed. Ed. Porrúa. México. 1998.

LISER, Rubén y ARMENDÄRIZ, Salvador. *Introducción a la Genética Humana*. Ed. El Manual Moderno. México, D.F.-Santa Fe de Bogotá. 2001.

LOEWENSTEIN, Karl. Traducción: GALLEGO ANABITARTE, Alfredo. *Teoría de la Constitución*. 2ª ed. Ed. Ariel. Barcelona. 1979.

LOYARTE, Dolores y ROTONDA, Adriana E. *Procreación Humana Artificial*. Ed. Depalma. Buenos Aires. 1995.

MORIS MARTÍNEZ, Stella. Manipulación Genética y Derecho Penal. Ed. UNIVERSIDAD S.R.L. Buenos Aires. 1994.

NORIEGA CANTÚ, Alfonso. La Naturaleza de las Garantías Individuales en la Constitución de 1997. Coordinación de humanidades. UNAM. México. 1967.

OSSET HERNÁNDEZ, Miquel. Ingeniería Genética y Derechos Humanos. Legislación y Ética ante el reto de los avances Biotecnológicos. Ed. Icaria Editorial. Barcelona. 2000.

PEÑA GONZÁLEZ, José. Derecho y Constitución. Ed. Dykinson. Madrid. 2003.

PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Pan Nacional de Desarrollo 2007-2012. México. Mayo, 2007.

REAL ACADEMIA ESPAÑOLA. Diccionario de la Real Academia Española. 19ª ed. Madrid, España.

REYES TABAYAS, Jorge. Derecho Constitucional Aplicado a la Especialización de Amparo. Ed. Themis. México. 2002.

ROJAS CABALLERO, Ariel Alberto. Las Garantías Individuales en México. 1ª ed. Ed. Porrúa. México. 2002.

ROMEO CASANOBA, Carlos María. Biotecnología y Derecho. Perspectiva en Derecho Comparado. Ed. Publicaciones de la Cátedra de Derecho y Genoma Humano y Editorial Comares. Bilbao- Granada. 1998.

ROMERO CASABONA, Carlos María. Biotecnología y Derecho. Perspectivas en el Derecho Comparado. Ed. Fundación BBV. Bilbao-Granada. 1998.

SÁNCHEZ PUENTES, Ricardo. Por una Didáctica diferente de la Investigación en la Enseñanza Media Superior. Núm. 25. Ed. Cuadernos del CESU, UNAM. México.

SANTAOLALLA LÓPEZ, Fernando. Derecho Constitucional. Ed. Dykinson. Madrid. 2004.

SCHMITT, Carl. Traducción: AYALA, Francisco. Teoría de la Constitución. 2ª ed. Ed. Alianza Universidad Textos. Madrid. 1992.

TERRAZAS, Carlos R. Los Derechos Humanos en las Constituciones Políticas de México. 4ª ed. Ed. Grupo editorial Miguel Ángel Porrúa. México. 1996.

VALLE LABRADA, Rubio. Introducción a la Teoría de los Derechos Humanos. Fundamento. Historia. Declaración universal de 10 de diciembre de 1948. Ed. Civitas. Madrid. 1998.

VALVAS, Paulina y BOLIVAR ZAPATA, Francisco. Ingeniería Genética y Biotecnología. Ed. Centro de Investigaciones sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM. México. 1989.

VICENTE, Miguel. Coordinador. Avances en Ingeniería Genérica. Ed. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid. 1994.

ZAGREBELSKY, Gustavo. Derecho Dúctil. 2ª ed. Madrid. Ed. Trotta. 1997.

LEGISLACIÓN

Código Penal Federal

Código Penal para el Distrito Federal

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley de Ciencia y Tecnología

Ley de Desarrollo Rural Sustentable

Ley de los Institutos Nacionales de Salud

Ley General de Educación

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Ley General de Salud

Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal

Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología

Norma Oficial Mexicana 056-FITO

ECONOGRAFÍA

<http://comunidad.Vlex.com/dergenetico/InformePGH.html>

<http://www.biotech.bioetica.org/ap13.htm>

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/biohist.htm>

<http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec39doc>

<http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec9W6doc>

<http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec17doc>

<http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec20doc>

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/> ↘ "principio"

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/exper.htm>

<http://www.fhi.org/training/sp/Retc/belmont.htm>

<http://www.uchile.cl/bioetica/doc/> ↘ "top"

<http://w3.cnice.mec.es/tematicas/genetica/webmec25doc>

http://us.i1.yimg.com/us.yimg.com/i/us/smbiz/b/geo_mast_small2.gif