

308409



UNIVERSIDAD LATINA, S.C.

CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA U.N.A.M.

"LUX VIA SAPIENTIAS"
ESCUELA DE DERECHO
CAMPUS CENTRO

REGULACIÓN LEGAL DE LA
MANIPULACIÓN GENÉTICA EN MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN DERECHO

P R E S E N T A :

LUIS ALFONSO GRANADOS MONTOYA

ASESOR: LIC. ELIZABETH CARD MENDEZ

MEXICO, D.F.

2005

m 341327





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.

**ESTA TESIS NO SALE
DE LA BIBLIOTECA**

Índice

Introducción	1
Capítulo Primero	
Generalidades	4
1.1. Conceptos elementales sobre biología y genética	4
1.2. División celular	5
1.3. Gen	5
1.4. Ácido desoxirribonucleico (ADN)	6
1.5. Ácido Ribonucleico (ARN)	7
1.6. Enzima	7
1.7. Código Genético	8
Capítulo Segundo	
Antecedentes Históricos	9
2.1 Primeros estudios y teorías sobre la evolución y nacimiento de la genética	9
2.1.1 Charles Darwin	9
2.1.2 Gregor Johann Mendel	10
2.1.3 Las Leyes de Mendel	10
2.2 Investigaciones relevantes en el siglo XX sobre genética	12
2.3 Alteraciones genéticas en órganos vegetales y animales	15

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo mencionado.

Nombre: Luis Alfonso Granados

Manejo
Fecha: 24-02-05

Firma: Luis Granados

Capítulo Tercero	
Proyecto Genoma Humano	20
3.1 Creación del Proyecto Genoma Humano	20
3.2 Objetivos del Proyecto Genoma Humano y proyectos paralelos	24
3.3 Manipulación Genética	26
3.4 Objetivos de la manipulación genética humana, animal y vegetal	29
3.5 Procesos utilizados para modificar el genoma	36
Capítulo Cuarto	
Regulación y Fomento Legal de la Manipulación Genética	39
4.1 Limitantes éticas, morales, legales y sociales en los estudios y practicas sobre manipulación genética	39
4.2 Legislación Internacional de la ingeniería y manipulación genética	58
4.2.1 Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos	60
4.2.2 Análisis a la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos	66
4.3 Consideraciones jurídicas sobre la manipulación genética	76
4.4 Aspectos requeridos para legislar en materia genética	93
4.4.1 La Información Genética y su utilización en los contratos de seguros de vida o enfermedad y matrimonio	100
4.4.2 El derecho de la privacidad de los individuos subordinado al derecho universal de la información de la sociedad	115
4.4.3 La Genética, su manipulación e información y el derecho penal	120
4.4.4 Regulación legal de la Manipulación Genética en México	124

Conclusiones 135

Bibliografía 138

INTRODUCCIÓN

La manipulación del Genoma Humano es una de las actividades más importantes y prometedoras en el presente y el futuro inmediato de la humanidad, ya que se refiere al estudio de los factores determinantes de la herencia biológica y a la modificación voluntaria y específica del material genético de la especie humana.

Derivado de lo anterior, es necesario diferenciar los conceptos de manipulación genética y clonación, ya que en la mayoría de las veces los términos se confunden, puesto que tienen un origen común, o sea, el estudio de la herencia animal y vegetal, pero que en la práctica son muy distintos uno del otro.

La clonación, por una parte, es la actividad que se desarrolla para reproducir un ser vivo animado o inanimado (animales o plantas) genéticamente idéntico a otro, y cuya finalidad aun es muy discutida, puesto que todos los sectores de la sociedad mundial analizan cuales serian los beneficios de reproducir seres idénticos a otros ya existentes, o de volver a la vida individuos muertos tiempo atrás.

En el otro extremo se encuentra la manipulación genética, la que se encarga de investigar y modificar la información genética contenida en cualquier elemento orgánico de un ser vivo, desde una escama de piel hasta órganos completos y complejos. La manipulación no consiste en copiar la información, sino en cambiar el contenido de la misma por uno predeterminado y deseado, lo cual conseguiría un producto diferente pero mejorado, o viceversa.

La clonación es copiar a Z y obtener a Z, pero la manipulación genética es modificar la información que contiene Z, sin obtener otro producto igual a Z, pero que al reproducirse heredaría los beneficios o perjuicios obtenidos por la manipulación a sus descendientes, que lógicamente no son idénticos al origen.

Para ejemplificar lo anterior de una forma sencilla, existe el caso más famoso de clonación, o sea, la oveja Dolly, la cual es una replica exacta de una oveja que apporto su material genético y fue reproducido para crear una copia idéntica.

En el caso de la manipulación genética se pueden mencionar ejemplos tanto animales como vegetales, y en el caso de los primeros están las vacas modificadas, cuya finalidad es que en la leche que producen para el consumo humano desarrollen vacunas, anticuerpos y vitaminas, sin llegar a la alimentación sintética o farmacéutica, lo cual es más dañino que benéfico, tanto para el animal como para el hombre, también entra en este aspecto las modificaciones que se han realizado a los cerdos de granjas para que produzcan corazones y páncreas para usarse en humanos, y en el caso de las plantas, ya existen frutos modificados para defenderse de las plagas o para crecer a un tamaño determinado.

Como puede observarse, la modificación genética es benéfica para la humanidad, y en específico para países poco desarrollados como México, en los cuales la cría de animales y el cultivo de plantas no cuentan con un desarrollo suficiente, puesto que genéticamente son inferiores, y los métodos utilizados, anticuados. En el caso de los humanos, la manipulación genética puede solucionar muchos de los problemas de salud, pero que desafortunadamente, al no existir una regulación en esta materia, los avances no son suficientes.

En el aspecto específico de la legislación, este se refiere a que pocas leyes mundiales hacen mención a la manipulación genética, así como a su aplicación y regulación, lo cual puede tener distintas consecuencias, desde el tráfico ilegal de órganos hasta la fabricación clandestina y sin autorización de material genético humano.

Este punto se comprende desde la perspectiva legal en el aspecto de la utilización de órganos fabricados gracias a un donante, al propio paciente u obtenidos a través de un cadáver, lo cual sería legal, pero lo contrario es cuando a través de la obtención ilegal de una determinada materia prima humana (células madre o stem cells obtenidas de un embrión desechado de un embarazo in vitro o natural, sangre, médula ósea, embriones producto de abortos) se desarrollan y modifican órganos humanos, animales o vegetales, los cuales, dependiendo su utilización podrían afectar a quien proporcionó la materia prima, a quien va a recibirla o a quien va a comprarla de forma ilegal, y no tendrían un control de calidad ni regulaciones nacionales o internacionales, además de que podrían traficarse en el mercado negro, o utilizarse para fines perjudiciales hacia la humanidad.

Por lo tanto, el presente trabajo aborda el origen del futuro problema desde una perspectiva científica y legal, con el objeto de determinar la viabilidad de una regulación y un fomento de la manipulación genética en México. Se considera que la manipulación genética es uno de los beneficios más importantes que ha obtenido la ciencia para la raza humana, puesto que ahora el humano determina su propio destino vital, y no depende de circunstancias ajenas como el tiempo.

CAPÍTULO PRIMERO

GENERALIDADES

1.1 Conceptos elementales sobre biología y genética

El ser humano, el pináculo de la escala evolutiva terrestre, y la especie dominante, desde sus orígenes se ha cuestionado sobre su aparición en la Tierra, así como de los demás seres vivos que la acompañan, y cuales fueron los elementos utilizados para realizar este proceso.

En un principio se pensó en un ser superior, como lo menciona uno de los libros más importantes y venerados en occidente, la Biblia, que hace referencia a Dios como el creador de la humanidad, utilizando como material básico el barro para dar vida a un ser a su imagen y semejanza, en este caso, un varón, y formando una mujer de una costilla del hombre.

Esta idea aun tiene vigencia, pero únicamente en los grupos más fervientes de creyentes de todo tipo de religiones, las que en una u otra forma, atribuyen la creación de los seres vivos a un ser superior, sin intervenir en los campos del conocimiento científico.

Por lo anterior, la ciencia se volcó a investigar y develar los secretos que encierra la especie humana y a determinar “cuales fueron los ingredientes que utilizó Dios en el barro”.

En los últimos 50 años, la teoría de la creación divina ha caído en desuso, para dar paso al evolucionismo, y gracias a los avances científicos la humanidad ha logrado corroborar que fue creada por la propia naturaleza, sin la intervención de un ser supremo y utilizando materiales más complejos que el barro.

Para comprender mejor la labor de la ciencia y la tecnología dedicada a la investigación de los secretos del ser humano y sus características, es necesario conocer el significado de los conceptos utilizados en esta grandiosa e impactante aventura científica, por lo cual se procede a bosquejar los elementos necesarios para la comprensión de la manipulación genética.

1.2 División celular

Las plantas y los animales están formados por miles de millones de células individuales organizadas en tejidos y órganos que cumplen funciones específicas. “Todas las células de cualquier planta o animal han surgido a partir de una única célula inicial —el óvulo fecundado— por un proceso de división. El óvulo fecundado se divide y forma dos células hijas idénticas, cada una de las cuales contiene un juego de cromosomas idéntico al de la célula parental. Después cada una de las células hijas vuelve a dividirse de nuevo, y así continúa el proceso. Salvo en la primera división del óvulo, todas las células crecen hasta alcanzar un tamaño aproximado al doble del inicial antes de dividirse. En este proceso, llamado mitosis, se duplica el número de cromosomas (es decir, el ADN) y cada uno de los juegos duplicados se desplaza sobre una matriz de microtúbulos hacia un polo de la célula en división, y constituirá la dotación cromosómica de cada una de las dos células hijas que se forman”.¹

1.3 Gen

“Es la unidad de la herencia, la partícula de material genético que determina la herencia de una característica determinada, o de un grupo de ellas. Los genes están localizados en los cromosomas en el núcleo celular y se disponen en línea a lo largo de cada uno de ellos. Cada gen ocupa en el cromosoma una posición, o locus. Por esta razón, el término *locus* se intercambia en muchas ocasiones con el de *gen*”.²

El material genético es el ácido desoxirribonucleico, o ADN, una molécula que representa la “columna vertebral” del cromosoma.

Debido a que en cada cromosoma el ADN es una molécula continua, alargada, simple y delgada, los genes deben ser parte de ella; y como es una cadena de subunidades muy pequeñas que se conocen por nucleótidos, cada gen incluye muchos nucleótidos. Cada nucleótido está formado por un azúcar de cinco carbonos, ácido fosfórico y una base nitrogenada. En cada cadena existen cuatro tipos diferentes de bases —adenina, guanina, citosina y timina— y su

¹ “Célula”, [Enciclopedia Microsoft Encarta 99](#)

² “Genética”, [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#)

secuencia determina las propiedades del gen.

Los genes ejercen sus efectos a través de las moléculas a las que dan origen. Los productos inmediatos de un gen son las moléculas de ácido ribonucleico (ARN); éstas son copias de ADN, excepto porque en lugar de la base uracilo tienen timina. Las moléculas de ARN de algunos genes participan de forma directa en el metabolismo del organismo, aunque su finalidad es, en su mayoría, la producción de proteínas.

Las proteínas están formadas por cadenas de unidades que se denominan aminoácidos, y la secuencia de bases presente en el ARN determina la secuencia de aminoácidos en la proteína por medio del código genético. La secuencia de aminoácidos en una proteína específica será la responsable de determinar si ésta formará parte de una estructura del organismo, o si se convertirá en un enzima para favorecer una reacción química particular. Por lo tanto, las variaciones en el ADN pueden producir cambios que afecten a la estructura o a la química de un organismo.

“Las bases de nucleótidos del ADN que codifican la estructura de los ARN y proteínas, no son los únicos componentes de los genes; otros grupos de bases adyacentes a las secuencias codificadoras afectan a la cantidad y disposición de los productos de los genes. En los organismos superiores (los animales y las plantas, más que en las bacterias y los virus), las secuencias no codificadoras superan en número de diez o más a las codificadoras, y las funciones de estas regiones son muy poco conocidas”.³

1.4 Ácido desoxirribonucleico (ADN)

“Es el material genético de todos los organismos celulares y casi todos los virus. El ADN lleva la información necesaria para dirigir la *síntesis de proteínas* y la *replicación*. Se llama síntesis de proteínas a la producción de las proteínas que necesita la célula o el virus para realizar sus actividades y desarrollarse. La replicación es el conjunto de reacciones por medio de las cuales el ADN se copia a sí mismo cada vez que una célula o un virus se reproduce y transmite a la

³ "Genética". [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#)

descendencia la información de síntesis de proteínas que contiene. En casi todos los organismos celulares el ADN está organizado en forma de cromosomas, situados en el núcleo de la célula".⁴

1.5 Ácido Ribonucleico (ARN)

"Es la molécula que dirige las etapas intermedias de la síntesis proteica, puesto que el ADN no puede actuar solo, y se vale del ARN para transferir esta información vital durante la síntesis de proteínas (producción de las proteínas que necesita la célula para sus actividades y su desarrollo)".⁵

Varias pruebas sugieren que el ARN fue el primer material genético. El equivalente a la molécula genética más arcaica sería probablemente de estructura sencilla y debería ser capaz de tener actividad enzimática. Además, la molécula debería encontrarse en todos los organismos. La enzima ribonucleasa-P, que se encuentra en todos los organismos, está formada por proteína y una forma de ARN con actividad enzimática. Basándose en esta prueba, algunos científicos opinan que la porción ARN de la ribonucleasa-P sería el equivalente moderno de la más antigua molécula genética.

1.6 Enzima

"Es cualquiera de las numerosas sustancias orgánicas especializadas compuestas por polímeros de aminoácidos, que actúan como catalizadores en el metabolismo de los seres vivos. Con su acción, regulan la velocidad de muchas reacciones químicas implicadas en este proceso. El nombre de *enzima*, deriva de la frase griega *en zymē*, que significa 'en fermento'. En la actualidad los tipos de enzimas identificados son más de 700."⁶

4 "Acido desoxirribonucleico (ADN)". [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#)

5 "Acido ribonucleico (ARN)". [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#).

6 "Enzima". [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#).

1.7 Código Genético

Para comprender este concepto, se puede ejemplificar con el lenguaje, en este caso el español, el cual es un código, que tiene como características un elemento simple que es una letra, una de las 27 posibles opciones del alfabeto. Las letras se unen linealmente para formar palabras, la mayoría de las cuales tienen entre dos y quince letras de longitud. Las palabras, al ser leídas por el ojo y el cerebro humanos, representan los objetos y procesos reales que se tratan de escribir en ellas. Sucede lo mismo con el código genético.

El Código Genético tiene solo cuatro letras en su alfabeto, A (adenina), G (guanina), C (citosina) y T (timina). La secuencia lineal de estas cuatro letras del ADN de cada especie contiene la información necesaria para crear una abeja, un girasol o un elefante. Al igual que en el español, el mensaje codificado del gen cobra realidad solo cuando es traducido a la forma de una proteína. De modo que lo esencial del código genético reside en la manera en que el ADN codifica las proteínas.

CAPÍTULO SEGUNDO

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

2.1 Primeros estudios y teorías sobre la evolución y nacimiento de la genética

Los primeros estudios e indicios sobre genética son relativamente nuevos y desarrollados en la mitad del siglo pasado, pero los estudios que se refieren al origen de las especies, su desarrollo y modificación pertenecen al siglo XIX, en el cual se gestó la ciencia denominada Genética.

2.1.1 Charles Darwin

Existe una obra escrita por Charles Robert Darwin denominada "Sobre el origen de las especies", publicada en 1859, que contenía el resumen "de ciertos descubrimientos y teorías acerca de la descendencia con modificación de los organismos vivientes",⁷ la cual manifestaba que los seres vivientes cambiaron de forma gradual a lo largo del tiempo desde los organismos simples, hasta concluir con las formas complejas.

Lo anterior es el fundamento básico de la llamada selección natural, también desarrollada por Darwin, que se refiere a la herencia, o sea, a la descendencia y a la supervivencia del mejor adaptado en un ambiente adverso, gracias a la modificación de sus características originales por unas que le permitan el mayor beneficio y aprovechamiento del ambiente en el que se desarrolla, y al mismo tiempo garantizar su seguridad y reproducción.

Como ejemplo se puede mencionar al tiburón blanco, uno de los más antiguos y peligrosos habitantes del océano, creado a partir de selección natural y manipulación fisiológica, ya que desde la época de los dinosaurios ha estado en la Tierra, especializándose en la depredación, con ningún enemigo natural y casi invencible, gracias a su capacidad de adaptarse al ambiente y de cambiar las características físicas negativas por positivas y mejorarlas, lo que se determina por los genes, y debido a que estas características ayudan a su supervivencia, en comparación con los miembros menos adaptados de la especie, las habilidades depredadoras serán

⁷ Lee E., Thomas. "El Proyecto Genoma Humano", Editorial Gedisa, Mexico, 1995, Pág. 37.

transmitidas a la generación siguiente en un número proporcionalmente mayor que la de la especie menos preparada para la depredación.

En 1844 Darwin escribió a un botánico “Estoy casi convencido... de que las especies no son (es como confesar un asesinato) inmutables”.⁸

Con esta manifestación, Darwin señalaba que la evidencia no indicaba a un Ser Divino creador de todas las especies conocidas, sin cambio alguno, sino que se refería a que las especies actuales habían evolucionado a partir de otras, frecuentemente más simples, mediante la selección natural.

2.1.2 Gregor Johann Mendel

Conocido por las leyes que escribió en 1865, que por su vocación religiosa, este monje de la Orden de San Agustín, en Austria, realizó un trabajo considerado como “uno de los logros intelectuales más grandes de la historia de la ciencia”.⁹

El trabajo realizado por Mendel es el del cruzamiento de flores, pero no solo para su reproducción, sino para su estudio científico, gracias a sus conocimientos matemáticos, es considerado el primer biólogo matemático. Su educación y su cariño por las plantas forjaron una combinación provechosa, puesto que en sus estudios dispuso de una forma estadística precisa para el análisis de sus cruzamientos deliberados de plantas de guisantes con características determinadas.

2.1.3 Las Leyes de Mendel

Originalmente denominadas “leyes descubiertas para los guisantes”,¹⁰ estas son las anotaciones del gran biólogo, las cuales representan el trabajo final de sus experimentos con guisantes (chicharos) y actualmente son considerados como los “principios de la transmisión hereditaria

⁸ Ibidem, Pág. 40.

⁹ Ibidem, Pág. 42.

¹⁰ Ibidem, Pág. 45.

de las características físicas”¹¹ conocidos simplemente como Leyes de Mendel.

“Mendel descubrió al experimentar con siete características distintas de variedades puras de guisantes o chícharos de jardín, que al cruzar una variedad de tallo alto con otra de tallo enano, por ejemplo, se obtenían descendientes híbridos. Estos se parecían más a los ascendientes de tallo alto que a ejemplares de tamaño mediano. Para explicarlo, Mendel concibió la idea de unas unidades hereditarias, que en la actualidad se llaman genes, los cuales expresan, a menudo, caracteres dominantes o recesivos. Al formular su primer principio (la ley de la segregación), Mendel planteó que los genes se encuentran agrupados en parejas en las células somáticas y que se segregan durante la formación de las células sexuales (gametos femeninos o masculinos). Cada miembro del par pasa a formar parte de células sexuales distintas. Cuando un gameto femenino y otro masculino se unen, se forma de nuevo una pareja de genes en la que el gen dominante (tallos altos) oculta al gen recesivo (tallos enanos)”¹².

La ciencia de la genética “nació en 1900, cuando varios investigadores de la reproducción de las plantas descubrieron el trabajo del monje austriaco Gregor Mendel, que aunque fue publicado en 1866 había sido ignorado en la práctica”¹³. El término fue acuñado en 1906 por el biólogo británico William Bateson, un entusiasta de los estudios realizados medio siglo antes por Gregor Mendel, debido a los cuales se involucro en la investigación de la herencia.

Poco después del redescubrimiento de los trabajos de Mendel, los científicos se dieron cuenta de que los patrones hereditarios que él había descrito eran comparables a la acción de los cromosomas en las células en división, y sugirieron que las unidades mendelianas de la herencia, los genes, se localizaban en los cromosomas. Ello condujo a un estudio profundo de la división celular.

¹¹ “Mendel, Leyes de”, *Enciclopedia Microsoft Encarta 2000*.

¹² Díaz de Guíjarro, Enrique. *Tratado de Derecho de familia*. Tipografía Editora Argentina, Buenos Aires, Argentina, 1955, pág. 105.

¹³ *Idem*, pag. 45.

2.2 Investigaciones relevantes en el siglo XX sobre genética

El siglo XX es recordado como el siglo que catapultó el comienzo de los mayores avances científicos y tecnológicos en todas las ramas del conocimiento, puesto que surgió la industria automotriz y la aeronáutica, así como los modernos laboratorios farmacéuticos y los grandes conjuntos hospitalarios con grandes dosis de medicina moderna, o los enormes complejos industriales en donde se estudian las propiedades de los átomos o las posibilidades de la energía nuclear, pero también surgió una nueva ciencia dispuesta a acaparar la atención de toda la humanidad con sus prometedores beneficios para el futuro de la humanidad: la ingeniería genética.

Los principales estudios con los que se dio a conocer esta ciencia comenzaron en 1909 con el Biólogo Thomas Hunt Morgan, quien investigó la genética a través de la mosca de la fruta, con la cual realizó sus experimentos sobre mutaciones, con lo que confirmó que algunos rasgos determinados genéticamente están ligados al sexo, y cuyo análisis concluyó con la teoría cromosómica de la herencia, lo que le valió la obtención del Premio Nobel en 1933.

En el año de 1926, el Biólogo Hermann Muller, participante de los experimentos de Morgan, descubrió que los rayos X pueden causar mutaciones en los genes a voluntad, y que actualmente es una herramienta básica de la moderna investigación genética, y por cuya investigación recibió el Premio Nobel en 1946.

Posterior a estas investigaciones, los médicos Oswald Avery, Colin McLeod y Maclyn McCarty demostrarían en 1944 que el ADN es el material hereditario en la mayoría de los seres vivos, con lo cual su estudio se convirtió en algo relevante y necesario.

Con los acontecimientos acaecidos en la primera mitad del siglo XX, se concluyó la etapa de análisis teórico del ADN, en las formas en que este se manifiesta, pero aún se desconocía su estructura física, la apariencia o representación que poseía, lo cual fue resuelto en 1953, cuando en el laboratorio Cavendish de la Universidad de Cambridge, en Inglaterra, el bioquímico estadounidense James Dewey Watson y el Biofísico británico Francis Crick describieron la estructura en doble hélice del ADN, estudio por el que se les otorgó el Premio Nobel en 1962.

Con el trabajo de Watson y Crick comenzó una época dorada de la biología molecular, pero los logros científicos posteriores fueron aun más interesantes que los conseguidos por Watson, comenzando con el aislamiento del primer gen, en la Universidad de Harvard en 1969, el cual fue un fragmento de ADN bacteriano que interviene en el metabolismo del azúcar.

En 1970, los estadounidenses H.O. Smith y K.W. Wilcox descubrieron la primera enzima de restricción, una molécula que corta el ADN por puntos especiales, mientras que en la Universidad de Wisconsin se sintetizaba un gen desde cero.

Tres años después, los Bioquímicos estadounidenses Stanley Cohen y Herbert Boyer insertaron un gen de un sapo de espuelas africano en un ADN bacteriano, con lo que se marco el inicio de la ingeniería genética.

En 1978 un grupo de investigadores del City of Hope Medical Center, en los Estados Unidos logró obtener insulina humana manipulando genéticamente bacterias, y la cual se comenzó a comercializar en 1982.

También, en 1982, dos grupos de investigadores estadounidenses obtuvieron ratones gigantes mediante la inyección del gen de la hormona del crecimiento en óvulos recién fecundados, proveniente de una rata.

En 1984, se obtuvo la primera vacuna contra el virus humano de la hepatitis B, obtenida gracias a la biotecnología.

Inspirado por los grandes avances de la ciencia, en 1985 el científico Alec Jeffreys, de la Universidad de Leicester en Gran Bretaña, desarrollo la huella génica, un método que permite la identificación de personas a partir de su material biológico (sangre, cabello, uñas, etc.), con lo cual en 1987 Robert Melias, un peón de la empresa Bristol acusado de cometer abusos sexuales contra una mujer poliomielítica fue condenado gracias a su huella génica.

En 1988, la Universidad de Harvard obtuvo la patente de un ratón transgénico para investigar el cáncer, mientras que el Genetista W. French Anderson lleva a cabo la primera terapia génica

en una niña con una inmunodeficiencia genética denominada deficiencia de ADA.

En 1991, el científico estadounidense Craig Venter solicitó la patente de 337 genes humanos para su investigación, y la Doctora Mary Claire King de la Universidad de California, en Berkeley, asocio un gen del cromosoma número 17 con la aparición del cáncer de mama familiar y con un mayor riesgo de sufrir cáncer de ovario.

Un año después, científicos británicos y estadounidenses desarrollaron una prueba para detectar en embriones in vitro anomalías genéticas, como la fibrosis quística y la hemofilia, mientras que las fuerzas armadas de los Estados Unidos "recogían muestras de sangre y de tejidos a los reclutas para la identificación genética de los soldados muertos en combate, y se autoriza en el mismo país la comercialización de los primeros tomates transgénicos".¹⁴

En 1993, los investigadores del Instituto Nacional del Cáncer en Estados Unidos anunciaron que al menos un gen de la homosexualidad reside en el cromosoma X, el cual es heredado de la madre.

En 1994 se utilizó a la genética como medio de propagación racista debido a la publicación en los Estados Unidos del libro "La curva en campana", debido a que sus autores Richard Herrnstein y Charles Murria argumentan la superioridad genética de la raza blanca frente a la negra.

En 1995, los investigadores de la Universidad de Duke, en Estados Unidos transplantan corazones de cerdos modificados genéticamente a babuinos, los cuales sobrevivieron varias horas y en ese mismo año se secuenció la información genética de la bacteria más pequeña, la mycoplasma genitalium.

En 1996, la lectura del genoma de la bacteria methanococcus jannaschii permite confirmar la existencia de una tercera rama de la vida en la Tierra (las arqueobacterias), además de que se publica en Internet un mapa genético con cerca de 16.000 genes humanos.

¹⁴ S. Lee, Sonia M., *Whose Genes are Those Anyway? Familial Conflicts over Access to Genetic Information*, Michigan Law Review, vol. 92, núm. 7, junio, 1993, Estados Unidos.

En ese mismo año, la firma californiana Affymetrix comercializa un biochip para analizar las mutaciones del virus del SIDA.

En 1997 se concluye el mapa físico en alta resolución de los cromosomas X y 7 humanos, y el científico Ian Wilmut y sus colegas del Instituto Roslin obtienen a la oveja llamada Dolly, el primer mamífero clónico.

En 1998 se secuencian completamente el genoma del gusano *Caenorhabditis elegans* y de las bacterias responsables de la tuberculosis y el tifus.

En 1999, es secuenciado el cromosoma 22, y el científico Joe Tsien de la Universidad de Princeton obtiene un ratón más inteligente que el resto tras manipular uno de sus genes implicados en la actividad neuronal relacionada con la memoria, paralelamente a lo realizado por la firma Chromos Molecular System de Canadá que anunciaba su logro de introducir un cromosoma artificial en un ratón que se hereda dentro de su estirpe.

Los grandes avances conseguidos en materia genética, y en otras ramas de la ciencia, derivados de los acontecimientos antes mencionados, son los impulsores de la actual ingeniería genética, con los que la genética cobró una importancia preponderante en las nuevas investigaciones científicas, así como en los ámbitos sociales y religiosos, los que se vieron sorprendidos por los impresionantes descubrimientos, apenas perceptibles, pero sumamente prometedores.

2.3 Alteraciones genéticas en órganos vegetales y animales

Las palabras "alteración física", "malformación", "herencia", "mutación", "deformidad", "amorfo", y muchas otras son utilizadas por diversos sectores de la sociedad y de la comunidad científica para referirse a los aspectos físicos diferentes que presentan órganos vegetales y animales respecto de sus contrapartes consideradas normales y regulares, cambios que pueden ser benéficos o perjudiciales, y que pueden tener su origen en un hecho físico externo o un hecho físico interno.

El hecho físico externo atiende a circunstancias fortuitas en un lugar y momento determinado,

como por ejemplo una pelea entre elefantes, la cual puede ocasionar la pérdida de un colmillo a uno de los rivales, con lo que este quedara diezmado para futuros enfrentamientos, y al que se le considera como un minusválido entre la manada, y que es un hecho perjudicial para el mismo elefante.

El ejemplo anterior, es una muestra de un acontecimiento en la vida salvaje, pero ubicándolo en la vida civilizada de la humanidad, se puede presentar el caso de un obrero que sufre la mutilación de un brazo completo y la pierna hasta el muslo, lo cual provoca su discapacidad y lo envía a la categoría de minusválido, y para lo que no hay una solución efectiva y concreta, puesto que aun con las mejores prótesis, nunca podrá realizar los actos que antes eran naturales y comunes.

Los dos ejemplos anteriores se refieren a circunstancias inmediatas y realizadas con un solo acto, las cuales tienen repercusiones mínimas en un sector reducido (la manada en el caso del elefante y la familia en el del obrero), debido al hecho acaecido, las cuales no influirán de forma significativa en el entorno que los rodea.

Refiriéndose a los hechos físicos internos, estos son las circunstancias especiales, determinadas, necesarias y constantes, además de poderosas e impredecibles que se presentan a gran escala en una especie o un grupo biológico determinado, las cuales cambian el futuro de ese grupo.

Como ejemplo se puede mencionar a una de las especies de reptiles más fascinantes y especializados que existen en la Tierra que son las serpientes, las cuales muestran un aspecto físico similar al de los lagartos, solo que sin sus extremidades, debido a que las serpientes las perdieron a causa de los millones de años de evolución, especialización y modificación que han sufrido, necesarios para su supervivencia.

El ancestro de las serpientes era un reptil relacionado con los dinosaurios, así como con otros lagartos, como los cocodrilos y las iguanas, pero que debido al medio ambiente y a su entorno, sufrió modificaciones en su anatomía para desenvolverse mejor, como por ejemplo, desplazarse de forma más silenciosa y furtiva, por medio de la eliminación de sus extremidades

o la capacidad de tragarse a sus víctimas sin necesidad de masticarlas, debido a miles de años de evolución, a través de las reglas de la selección natural, que indican que los mejor adaptados a su entorno son los que tienen las mayores posibilidades de sobrevivir y continuar con la especie, y heredar sus características físicas, las cuales se mejoran, y así sucesivamente hasta que surge una nueva especie o se presenta una diferencia muy grande entre individuos de una misma.

El caso de la humanidad es igual al anterior, comenzando por los primeros primates, continuando con los primeros homínidos y concluyendo con el hombre, el cual evolucionó de una forma extraordinaria y veloz, puesto que lleva alrededor de 4,000,000 de años de evolución, comparados con los 250 millones de años que dominaron la Tierra los dinosaurios.

La evolución de primate a hombre implicó cambios radicales en la anatomía inicial, primero con su forma de caminar, pasando de cuatro a dos patas, el aprendizaje del uso del dedo pulgar y la mano prensil, la adaptación de los pies y de la espina dorsal a la caminata erguida, además de la pérdida de vello corporal, todo lo anterior complementado con el aprendizaje correspondiente de cada una de las características nuevas y su especialización y mejoramiento, como la estructura ósea, el color de la piel, cabellos y ojos, la fisonomía corporal, las aptitudes climáticas y geográficas, y finalmente su adaptación al entorno general.

Así, los habitantes de África o de lugares expuestos a los rayos del sol de forma continua e intensa, desarrollaron en su cuerpo la producción de melanina para pigmentar la piel, y no sufrir quemaduras, y la disminución de vello corporal para evitar sobrecalentamientos, además de incorporar cabello rizado para mantener fresca la masa encefálica, con lo cual se protegen de las inclemencias climáticas. En contraparte, los habitantes de Europa o de lugares con climas fríos y que no reciben intensamente los rayos solares no desarrollaron la pigmentación de la piel, puesto que no son susceptibles de sufrir quemaduras, pero en cambio desarrollaron el crecimiento de vello corporal y facial para cubrirse del frío.

Además, la fisonomía también sufre cambios, siendo los negros más fornidos y atléticos que los caucásicos, los cuales tienden más a la retención de grasa corporal para mantener el calor.

Las diferencias mencionadas también incluyen otras como el color de ojos, el cual indica una debilidad o deficiencia si son de colores verdes o azules, y un desarrollo normal si son negros o cafés.

Todo lo anterior demuestra la adaptabilidad, especialización y manipulación que también sufre la humanidad, la cual todavía no se detiene, y continua su modificación y como ejemplo son las proyecciones de diferentes organismos internacionales, como la UNESCO de la Organización de las Naciones Unidas, que estiman que en un futuro cercano las minorías en la Tierra serán las personas de piel blanca, además de que los ojos verdes y azules tienden a desaparecer, lo cual muestra la modificación que esta sufriendo el hombre, con la finalidad de afrontar los futuros episodios de adversidades que puedan presentarse, como por ejemplo la disminución en la capa de ozono, con lo cual se necesita protección contra los rayos solares.

A la par con las modificaciones a la humanidad están las enfermedades, que también evolucionan y se modifican para adaptarse y sobrevivir, ya que tienen un componente genético muy importante como el cáncer, el cual ha mejorado sus formas de ataque y el SIDA, que es más resistente y especializado el del año 2000 que el de 1985, también han reaparecido enfermedades que se creían eliminadas, como la viruela, el sarampión y la hepatitis, o el surgimiento de nuevas como el ebola o el alzheimer, o al aumento de otras como la esquizofrenia, la tuberculosis, la malaria, la migraña, las cefaleas y la hipertensión arterial.

En un contexto similar esta el reino vegetal, que también sufre modificaciones para mejorar su potencial de supervivencia, como las flores que se vuelven más atractivas para los insectos cambiando el color de sus hojas y pétalos, o modificando su olor, o de los vegetales de cultivo que desarrollan sustancias tóxicas para los insectos que las atacan, o purificando las sustancias de las cuales se alimentan.

Las adaptaciones que acontecen en los organismos vivos son los mecanismos por los que la naturaleza provee la ayuda necesaria para que exista la vida en la Tierra, y la causa por la que las especies evolucionan y cambian.

Así, los dinosaurios herbívoros eran grandes, puesto que las plantas de las que se alimentaban

eran altas, y en consecuencia, los dinosaurios carnívoros eran también grandes, puesto que por ambos lados, las adaptaciones se presentaron para equilibrar la existencia, tanto de herbívoros, carnívoros y vegetales, y optimizar su rendimiento.

Lo mismo ha ocurrido con todas las especies que han poblado la Tierra, solo que con la aparición del hombre y la comprensión de su entorno, muchos de estos cambios han sido considerados como anomalías, puesto que no se presenta en un solo acto y se manifiesta de forma progresiva y lenta.

Con los avances en materia genética, se determinó que los cambios podían, en teoría, presentarse de forma inmediata y además, mejorarse. Esto motivó el estudio del ADN en todas las especies, pero el principal estudio se enfocó a conocer la información del ADN humano.

CAPÍTULO TERCERO

PROYECTO GENOMA HUMANO

3.1 Creación del Proyecto Genoma Humano

Como se muestra en los títulos anteriores, la Genética es una ciencia muy joven comparada con otras disciplinas, pero que debido a la importancia que representa para la humanidad, su desarrollo y vinculación con otras ramas del conocimiento ha sido vertiginoso en el último siglo, además de que es la única ciencia, -y ese es su principal objetivo, y quizá el más importante- que puede descifrar uno de los misterios más grandiosos de la humanidad: su propia creación, evolución y modificación.

Por lo anterior, la genética ha representado uno de los máximos sueños de la ciencia moderna que es en un principio la eterna juventud, la erradicación de enfermedades y como pináculo, la creación de seres tanto humanos como animales de acuerdo a la voluntad de la ciencia, sin depender de factores aleatorios o desconocidos.

Este es el punto crucial que marca el despegue de la genética como ciencia de avanzada, y por la cual la humanidad ha demostrado un gran interés, independientemente de los avances que se conozcan, derivado principalmente de los grandiosos relatos de ciencia ficción del siglo XIX, y principios y mediados del siglo XX, que tenían como base la modificación de seres tanto humanos como animales, o la creación de nuevas especies, como la novela "Frankenstein" de Mary Wollstonecraft Shelley, de 1818, en la que un médico da vida a un ser creado a partir de restos de cadáveres, a partir de la descarga de un rayo.

La deshumana obra "Un Mundo Feliz", del escritor británico Aldous Huxley, de 1932, narra con lujo de detalles una sociedad futurista más allá del siglo XXI, y la cual tiene como principal característica, además de sus impresionantes construcciones arquitectónicas rascacielos en mega ciudades, la creación de personas con estructuras físicas y fines determinados, de acuerdo a lo establecido por el siempre vigilante gobierno, utilizando para tal fin la manipulación genética de embriones o la clonación de otros ya utilizados, para formar por ejemplo, un ejército de militares, dispuestos únicamente a pelear, puesto que su cerebro

sufrió un cambio de información, así como su cuerpo, el cual se desarrollara de una forma que permita el desempeño de su función de pelear, o en el caso de los obreros, que son seres sin cerebro que ejecutan ordenes como autómatas o robots, sin descanso y que solo existen para trabajar, culminando este espectáculo de marionetas con la forma en que las parejas pueden crear una familia, de acuerdo a los lineamientos del gobierno, determinándose desde el color de la piel hasta las ideologías que tendrá el individuo mayor.

Como se plasma en la novela, la manipulación y la clonación genética tienen un fin de control social, más que un beneficio para la humanidad, pero que finalmente representa uno de los caminos a los que podría llegarse con los avances en ingeniería genética.

Por otro lado, existe la novela titulada "El Proyecto Paloma", del escritor estadounidense Irving Wallace, de 1979, en la que se aborda el tema de la manipulación genética para extender la longevidad de la humanidad hasta más allá de los 120 años, en plenitud de facultades, sin la exageración de cifras ni métodos milagrosos o ultra futuristas, sino mediante sustancias que modifican la información genética original del individuo que las utiliza.

El relato anterior muestra lo que podría significar y lo que se proyecta en un futuro cercano sobre la manipulación genética, dejando de lado el sueño de la clonación, pero otorgando uno de los hitos en la historia del hombre: vivir más de 100 años.

En un contexto más ligero, y muy detallado, pero no por eso menos impresionante, está el largometraje "Parque Jurásico" de Steven Spielberg, de 1993, el cual narra la forma en que un grupo de científicos contratados por un acaudalado empresario crean dinosaurios vivos a partir de la sangre contenida en un mosquito atrapado en ámbar durante la época en que los dinosaurios reinaban la tierra.

Este es el ejemplo más conciso y directo sobre la manipulación genética de especies, puesto que de una gota de sangre de un determinado dinosaurio, se pueden obtener todas las especies que habitaban la tierra, ya que se manipula la información contenida en el ADN, modificando su estructura, interactuando con otros elementos, como el ADN de un sapo, y surgiendo finalmente un ser diferente al original, pero con una estructura genética similar (de hecho, el

ser humano comparte el 99.9% de información genética con el chimpancé).

Los casos anteriores son los ejemplos que demuestran la influencia que ha tenido la genética y demás ciencias involucradas, en la sociedad, la cual ha visto a través de estas y muchas más obras, uno de los augurios que podrían esperar a la humanidad, ya sea en un sentido positivo o negativo, pero que debido a lo complejo del tema, se ha utilizado para prometer situaciones benéficas que difícilmente se puedan realizar (en un corto plazo o en el tiempo que se promueve) o para desvirtuar y amenazar a la raza humana con avances considerados como malignos y contranaturales.

Por tal motivo, la conclusión del denominado "Proyecto Genoma Humano" representa el inicio de la nueva era en ingeniería genética, y del futuro inmediato de la humanidad, aun por encima de cualquier avance en materia aeroespacial y astronómica, puesto que esta investigación se refiere a la raza humana, sus posibilidades y limitaciones, y no a situaciones externas.

La realización del Proyecto Genoma Humano comenzó en los Estados Unidos en 1986 cuando el Departamento de Energía (DOE), en un congreso en Santa Fe, Nuevo México, planteó dedicar una partida presupuestaria a secuenciar el genoma humano, como medio para afrontar sistemáticamente la evaluación del efecto de las radiaciones sobre el material hereditario. Al año siguiente, tras un congreso de biólogos en el Laboratorio de Cold Spring Harbor, se unió a la idea el Instituto Nacional de la Salud (NIH), otro organismo público con más experiencia en biología, lo que ofreció el atractivo de que el Proyecto Genoma Humano era el gran emblema tecnocientífico de finales de siglo (como lo había sido el Proyecto Apolo en los años 60).

En 1988 se publicaron informes por parte de la Oficina de Evaluación Tecnológica del Congreso de Estados Unidos y del Consejo Nacional de Investigación, sobre los trabajos realizados en biotecnología, los cuales impulsaron la iniciativa para la creación del Proyecto Genoma Humano, y en ese mismo año se estableció la Organización del Genoma Humano (HUGO), dedicada a la coordinación internacional de esfuerzos e investigaciones en materia genética, para evitar duplicación de esfuerzos y diseminar el conocimiento.

El Proyecto Genoma Humano comenzó oficialmente en Estados Unidos en 1990, con la

ampliación de la financiación de los Institutos Nacionales de Salud (NIH) y del Departamento de Energía (DOE), con la meta de concluir los trabajos en el año 2005. Uno de los primeros directores del programa en Estados Unidos fue el bioquímico James Watson, premio Nobel de fisiología y medicina en 1962, con el objetivo de identificar la dotación genética humana y de la función de cada uno de los genes que conforman el genoma humano, asimismo, permitir asociar rasgos humanos específicos y enfermedades genéticas con genes situados en lugares precisos de los cromosomas, además de “revolucionar el tratamiento y la prevención de numerosas enfermedades, ya que penetrará en los fenómenos bioquímicos básicos que las sustentan”.¹⁵

Al mismo tiempo varios países iniciaron programas oficiales de investigación como parte de esta colaboración informal, entre ellos Francia, Alemania, Japón, Reino Unido y otros miembros de la Unión Europea.

Los avances en el PGH eran alentadores, encaminados a concluir en el plazo fijado, pero las expectativas se modificaron en 1998 cuando el científico estadounidense Craig Venter, director del Instituto para la Investigación Genómica (TIGR), que participaba en el Proyecto Genoma Humano, anunció que iniciaría, independientemente del proyecto público, la secuenciación del genoma y en 1999 la empresa privada PE Celera Genomics, dirigida por Venter, inició los trabajos de secuenciación.

Los esfuerzos realizados por el Proyecto Genoma Humano, por parte del Sector Público, y de la empresa Celera Genomics por el lado de la iniciativa privada dieron resultados antes de lo planeado, puesto que el 26 de junio de 2000, los líderes de ambos sectores y el presidente de los Estados Unidos, William Clinton, anunciaron la secuenciación del 97% del ADN humano, o sea, la obtención del mapa genético, y en febrero de 2001 se publicó el mapa del genoma humano, adelantándose a la fecha prevista.

Los primeros resultados señalan que la especie humana cuenta con 30,000 genes, cuando originalmente se calculaban cerca de 100,000. Esta cifra es significativa, puesto que por

¹⁵ "Proyecto Genoma Humano". [Enciclopedia Microsoft Encarta 2000](#)

ejemplo, la mosca de la fruta cuenta con 13,000 genes, además de que el humano coincide con ella en el 60% del ADN.

Se contempla la finalización de la primera fase del PGH en el año 2003, con la obtención de alta definición y calidad de la secuencia de ADN humano.

La secuencia del genoma es ya una realidad, sin embargo, aún queda por conocer la función de cada uno de los genes localizados, conocer su interacción, cómo se regula su actividad y de qué manera funcionan las proteínas que éstos codifican.

3.2 Objetivos del Proyecto Genoma Humano y proyectos paralelos

El nacimiento del Proyecto Genoma Humano marco el inicio de una nueva era en la historia científica de la humanidad, así como de la forma en que se aprecia el futuro de la raza humana en cuanto a su evolución y desarrollo biológico, físico, mental e incluso espiritual.

Desde que comenzó la era científica con tendencias evolucionistas, con las teorías de Darwin, la humanidad ha tratado de descifrar el pasado de la Tierra, las formas de vida que han existido, así como el origen mismo del homo sapiens. Los estudios realizados en materia antropológica, paleontológica y biológica antes de la era genética eran muy sencillos y arcaicos, además de subjetivos y manipulables, lo cual provocaba errores o falsas conjeturas sobre lo analizado.

Con el inicio de la era genética los estudios sobre el origen y evolución de las especies revolucionaron la forma en que se aprecia la vida en la Tierra, puesto que esta ciencia permitió conocer los cambios presentes en los organismos vivos, así como la forma en que estos se presentan.

Al comenzar el Proyecto Genoma Humano, la ciencia tenía contemplado descifrar la información genética del hombre, en un principio para conocer la función de los genes, así como los errores en su funcionamiento, pero debido a los avances científicos, el Proyecto tomo un curso aun más prometedor que el inicial, puesto que ya no era únicamente identificar genes

Falta página

N° 25

concluirse con éxito, estos aportarían las bases necesarias para el completo desarrollo y aplicación de la manipulación genética.

Se espera que para el año 2003 se finalice la secuencia completa del genoma humano, así como incrementar su procesamiento y reducir el costo de la tecnología de secuenciación.

Además, se contempla continuar la investigación en tecnología que permita mejorar las formas de secuenciación, y la identificación de las variantes de ADN de forma más rápida y eficiente, así como crear nuevos medicamentos y tratamientos para el combate de enfermedades, de igual forma "mejorar la técnica de biochips que se utiliza para identificar las alteraciones genéticas que porta un individuo",¹⁶ lo cual ayudara a los especialistas a reconocer si alguien es más propenso a padecer alguna enfermedad y a decidir que clase de fármacos pueden ser más eficaces en el tratamiento.

3.3 Manipulación Genética

En los puntos anteriores se abordó el Proyecto Genoma Humano, así como sus objetivos primordiales, y los logros conseguidos, de lo que nació un nuevo concepto para denominar la aplicación de los avances en materia genómica: Manipulación Genética.

La Manipulación Genética ha cobrado una relevancia sin precedentes en el mundo, debido en parte, a la confusión que se genera con la clonación, proceso por el cual se copia la información genética de un organismo vivo y se obtiene otro organismo igual, sin ninguna modificación o mejora, misma que aun no ha podido desarrollarse a plenitud ni aplicarse al ser humano, puesto que todos los avances exitosos solo se han conseguido en organismos poco complejos, como bacterias o virus.

Los avances en clonación que se han anunciado a la sociedad en la última década son utilizados como publicidad de las empresas que realizan experimentos en esa materia, prometiendo desarrollos muy avanzados en un corto plazo, lo que no ha sucedido, a pesar de

¹⁶ Haseltine, William A. "Búsqueda de genes para el diseño de nuevas medicinas". Editorial Investigación y Ciencia. Barcelona, España, mayo de 1997. Pág. 56.

los intentos de los líderes de estos experimentos por demostrar que han conseguido sus metas.

Ejemplo de lo anterior es la multipublicitada clonación del primer mamífero, realizada en Inglaterra en 1997, el de la oveja Dolly, el primer experimento dado a conocer de forma internacional, y del cual se aseguraba que era exitoso completamente, sin ningún error. La verdad sobre el experimento se conoció meses después, cuando se anunció que Dolly presentaba una malformación en un cromosoma, el cual la obligaba a envejecer a un ritmo acelerado, por lo que en poco tiempo sería una anciana, comparada con la oveja de la que se clono, además derivado de su envejecimiento prematuro, se desencadenaron errores genéticos que acarrearán otras consecuencias, como esterilidad o enfermedades que esperan presentarse, puesto que están contenidas en los genes.

Otros experimentos clónicos destacados son el que se intenta realizar para volver a la vida al tigre de Tasmania, animal extinto al principio de siglo, y del cual únicamente se conserva un espécimen en formol, en Inglaterra, y del que se obtendría la materia necesaria para realizar su copia, pero aun no se ha concretado.

Como se muestra, la clonación se ha utilizado para intentar duplicar seres vivos o extintos, de los cuales existen restos orgánicos, y que han provocado una gran controversia, pero también puede ser utilizada en perjuicio o beneficio de alguien, como es el caso de ciertas sectas estadounidenses que tienen planeado clonar a Jesucristo, así como algunos grupos neonazis que han manifestado su voluntad por clonar al austriaco Adolf Hitler, o algunos millonarios excéntricos, como Bill Gates que desea ser clonado.

Los casos anteriores han provocado grandes controversias en cuanto al tema de la clonación, siendo que aun no se ha llevado a cabo ninguna clonación humana exitosa, si bien es cierto que se han realizado experimentos. A pesar de lo anterior, en diciembre de 2002, se anunció el nacimiento en Europa del primer ser humano clonado, una mujer de nombre Eva, en manos de los laboratorios Clonaid, empresa asociada a una secta religiosa radical que cree que un grupo de extraterrestres creó a la humanidad utilizando la clonación hace 25,000 años, idea por demás fantástica, infundada y manipulada. La clonación anunciada despertó gran interés en la sociedad, pero la comunidad científica no dio importancia al anuncio, puesto que la tecnología

actual no permite realizar una clonación exitosa en un ser humano, lo que provoca que el escepticismo sea mayor que en otros casos anunciados.

Por todo lo anterior, la manipulación genética ha pasado a un segundo plano en el ámbito científico, puesto que parece más impresionante copiar un ser humano que modificarlo para su mejoramiento.

La Manipulación Genética puede tener más relevancia científica para la humanidad que la clonación, ya que al manipular un organismo viviente se pueden obtener resultados diferentes a los de la clonación.

La naturaleza ha modificado a los seres vivos desde los comienzos de la vida en la Tierra, de acuerdo con las condiciones presentes en un momento determinado. La humanidad tomó un papel similar desde que comenzó su civilización y su separación de los demás seres vivos, a los que también modificó, aunque en forma más sencilla, pero eficiente.

El hombre comenzó con la cría de ganado, así como con el cultivo de vegetales, los cuales cuidaba de forma especial, y procurando obtener el mejor producto, de esta forma, y aun en la actualidad, el ganado se manipula conservando a los mejores especímenes de un grupo, para su reproducción, heredando sus mejores características, y desechando las perjudiciales, con lo que se obtiene un ganado de primera calidad. En los vegetales se utiliza el mismo principio, conservando y propagando las mejores características de un grupo determinado.

El hombre modificó al ancestro del perro actual, al alimentarlo y utilizarlo como guardia, con lo que se creó una simbiosis entre ambos, cambiando las características agresivas de los perros hacia el hombre, por unas de amistad y seguridad.

Pero ese tipo de modificaciones son muy sencillas, por lo que la investigación para la mejora de las especies es un aspecto primordial para la ciencia actual.

El Proyecto Genoma Humano está dirigido al conocimiento del ADN humano, pero también a su perfeccionamiento.

El estudio del genoma humano, animal y vegetal ha permitido descifrar la información que da forma a los seres vivos, los cuales se desarrollan y forman de acuerdo con esa información, la cual puede ser correcta o incorrecta, y dependiendo esas circunstancias, se crea un ser vivo viable y útil o uno no viable e inútil.

3.4 Objetivos de la manipulación genética humana, animal y vegetal

Al referirse a la manipulación genética, la ciencia ha mostrado grandes avances, así como prometedoras metas encaminadas al mejoramiento de los seres vivos. De esta forma, el hecho de modificar la información contenida en el ADN de un ser vivo puede mejorarlo.

La manipulación genética es uno de los objetivos primordiales del Proyecto Genoma Humano, pero la meta principal de la manipulación genética es la de intervenir en la información contenida en el ADN y adecuarla a las necesidades que se presenten.

La humanidad siempre ha buscado la forma de modificar su estructura física y mental a través de elementos externos, los cuales son obtenidos de su entorno y adaptados para realizar una función específica, así, los primeros hombres tuvieron que utilizar la piel de animales para protegerse del frío, o en el caso de las personas lisiadas, diseñar prótesis para substituir una extremidad faltante.

También, por ejemplo, se usan lentes oscuros, para proteger los ojos de los rayos solares, o los bloqueadores para evitar quemaduras en la piel por la exposición al sol, en el caso de las personas blancas y que no están protegidas de forma natural, como las personas de piel oscura, y en el aspecto mental, se utilizan las drogas para alterar el pensamiento o para reducir o eliminar trastornos físicos, como en las guerras, cuando los soldados sufren heridas les son administrados estupefacientes como la heroína o el opio, para disipar los dolores provocados por heridas, o en un aspecto médico, cuando se les administran tranquilizantes.

A través de la manipulación genética las desventajas físicas y mentales provocadas por la información errónea contenida en el ADN pueden prevenirse, o solucionarse cuando ya se

presentaron, puesto que se modifican o corrigen los daños en la información, en este caso, los genes y los cromosomas.

El cáncer en cualquiera de sus formas es causado por células que sufren un cambio de información genética en su estructura por causas externas, o que contienen esa información errónea desde su nacimiento. Las causas externas que modifican la información genética pueden ser diversos factores que afectan la estructura del ADN y que en consecuencia cambian la actividad que desempeñaba originalmente. El tabaquismo puede ocasionar cáncer de pulmón debido a las sustancias que contienen los cigarrillos, las cuales se consideran cancerígenas por los elementos que las constituyen, y por lo tanto provocan que las células que actúan normalmente cambien y se vuelvan en contra del cuerpo.

El Alzheimer, la enfermedad que afecta la capacidad mental de las personas y que provoca pérdida de memoria, lagunas mentales y disfunciones musculares, se ha comprobado que tiene un origen genético, que provoca un deterioro en la estructura del cerebro. La enfermedad no tiene cura, pero los tratamientos actuales se enfocan a controlar los efectos degenerativos y evitar la completa eliminación de la capacidad mental, además de que se promueve el consumo de vegetales y lácteos para prevenir la aparición de la enfermedad. Los genes involucrados sufren un daño por la oxidación de las células, por lo tanto con los antioxidantes vegetales se disminuye el riesgo de padecer Alzheimer.

La diabetes también tiene su origen en los genes, los cuales ocasionan cambios en la forma de funcionar del páncreas, ya que deja de sintetizar azúcar para el cuerpo, además, se ha comprobado que la herencia es un factor determinante para padecer diabetes.

Como se aprecia, estas son muestras de las enfermedades provocadas por errores o cambios en el ADN humano, y por los cuales el Proyecto Genoma Humano es tan relevante, pero existen infinitas enfermedades provocadas por los genes, como la leucemia, la obesidad, el alcoholismo, la alopecia, el síndrome Down, el mal de Parkinson o la hipertensión, por otro lado, la radiación que causan determinadas sustancias también afecta la información genética y puede provocar mutaciones en los seres vivos.

La manipulación genética en cualquier organismo vivo representa la solución más viable para la corrección de errores y el mejoramiento de las especies, potenciando su desarrollo y acelerando características que de otro modo tardarían miles o millones de años para presentarse.

En los organismos vegetales, la manipulación genética ha demostrado su gran eficacia al permitir a los científicos desarrollar productos con un alto rendimiento nutricional además de inmunológico contra plagas. Este es el caso de los alimentos transgénicos, que han sido mejorados a través de injertos de otros organismos, o que sobre la base de la selección de los mejores especímenes estos heredan sus características más provechosas.

En la actualidad, la utilización de los alimentos transgénicos está limitada en México, puesto que solamente se comercializan especies de jitomates, elotes, naranjas, sandías y limones, modificados únicamente para crecer más que las especies comunes y contener algunas sustancias extras, como calcio en el caso del elote, pero que no explotan el verdadero potencial de la manipulación genética en los vegetales. Como se realiza en los países desarrollados, como Estados Unidos, en donde además de que existen más de 100 tipos de vegetales manipulados genéticamente a la venta en los centros comerciales, estos incluyen un sinnúmero de sustancias benéficas para el organismo que las consume.

Asimismo, la manipulación genética se comienza a utilizar en el ganado para mejorar los productos alimenticios, pero se realiza de forma externa y es muy invasiva, como es el caso de los esteroides, las hormonas que modifican básicamente la estructura física de los organismos, dotándolos de mayor masa muscular, pero afectando órganos internos, por lo que su uso está restringido y vigilado.

Pero, no es la única forma de manipulación, puesto que existen técnicas y procedimientos que permiten cambiar el desarrollo de ciertos animales y obtener un producto determinado, como es el caso de las ovejas, a las que se les inyectan hormonas para provocar la caída de la lana sin necesidad de máquinas esquiladoras, con lo cual no se causa daño al animal y está listo más rápido para producir nuevamente lana. Asimismo, a las vacas se les suministran hormonas para que en la leche se incluyan compuestos vitamínicos, que de origen nunca ha poseído la leche.

pero que debido al mecanismo de las vacas para producirla, se pueden obtener diferentes substancias.

Sin embargo, la manipulación genética en el hombre tiene objetivos muy diferentes a los conseguidos con los animales y los vegetales, los que contemplan en un principio el mejoramiento de la especie, así como su mayor protección.

En un corto plazo, la manipulación genética promete la erradicación de ciertas enfermedades o su pronto tratamiento, como son la diabetes, la hipertensión o el alzheimer, lo cual demostraría su valiosa importancia para la ciencia medica.

Actualmente se manipulan cerdos para obtener insulina y utilizarla en los humanos en el tratamiento de la diabetes, también se realizan substituciones de válvulas cardiacas extraidas de simios manipulados previamente, pero aun no se ha logrado intervenir y manipular directamente la fisiología humana, o sea, desde los orígenes de la creación del ADN, pero existen procedimientos utilizados para modificar la información genética defectuosa después del nacimiento y que aplicados de la forma correcta permiten obtener un rendimiento de los genes distinto al original, y que, de no ser por el tratamiento, tarde o temprano se manifestara en el cuerpo, con graves consecuencias.

Estos aspectos contemplan la solución del problema, pero la ciencia desea prevenir la aparición de estos, por lo tanto, diversos estudios han sido dirigidos para conocer la forma en que los genes deciden el futuro de los organismos, como en el caso del hombre, el cual "tiene genéticamente determinado un periodo de vida",¹⁷ así como la forma en que puede morir.

Esto se debe al deterioro de las células, las cuales son controladas por el ADN, y las cuales sufren un deterioro gradual por su simple función de división y reproducción, lo que genera que llegado el momento determinado por el ADN estas células mueran y provoquen trastornos. Así, existe el conocido "límite de Hayflick",¹⁸ que considera que ciertas células humanas experimentan solo un número limitado de divisiones antes de morir. Este hallazgo sugiere que

17 Muy Interesante, La ciudad de la eterna juventud, Villa Hormonas, Enrique M. Copenas Año XIX, No. 7, Pags. 52-58, julio de 2002

18 Muy Interesante, Op.Cit., pag. 55

el envejecimiento esta programado en el interior de las células, y podría explicar las diferencias que existen en la duración de la vida de las distintas especies animales, así como la longevidad desigual de los distintos sexos en las mismas especies.

Esto ha provocado que se comience una carrera para dar con los genes de la muerte, también conocidos como gerontogenes. Los científicos tienen una inmensa colección de genes sospechosos de estar asociados, directa o indirectamente, con procesos biológicos que conducen a la decrepitud corporal. Mediante su manipulación los genetistas han logrado acortar o alargar la vida de animales de laboratorio, como levaduras, el nematodo, la mosca del vinagre y ratones.

Contrario de las células que tienen una vida determinada, marcada por la información genética, existen las células de la línea germinal o células madre que tienen la capacidad de reproducirse eternamente y que no sufren deterioro, asimismo las células cancerosas, tienen la fatal virtud de ser inmortales, y reproducirse de forma infinita.

Pero no todos los procesos por los que mueren las células son perjudiciales, puesto que existen genes que regulan lo que los biólogos conocen como muerte celular programada, la que permite eliminar las células estresadas, dañadas, infectadas o potencialmente cancerosas. En los humanos existe una pareja de genes que se relacionan con ese proceso: el gen ICE.

Así, la ciencia necesita conocer los genes y su funcionamiento para poder modificarlos, pero los estudios que se realizan vislumbran un conocimiento total de los genes en un corto plazo, y su manipulación. En un largo plazo, se puede especular sobre la eliminación o la creación de tratamientos para enfermedades que actualmente no tienen cura, como el SIDA o el Ebola.

Por lo tanto, el conocimiento de la aplicación de las células de la línea germinal o células madre ha despertado un gran interés en la comunidad científica, puesto que la aplicación en materia genética de dichas células puede ser la solución en un corto plazo para diversas enfermedades degenerativas, como el cáncer o el SIDA, así como para corregir malformaciones o información incorrecta en los genes.

Las células madre son células que aun no tienen una función determinada en el organismo en el que se encuentra, ya sea animal o vegetal, lo cual indica que pueden asumir el lugar y las actividades de cualquier célula que ya tenía asignada una función, pero que sufrió un daño irreparable y no se puede reponer de forma natural. Las células madre además, poseen la capacidad de dividirse de forma más eficiente y rápida que las células terminales, además de que se consideran como inmortales, lo que las provee de una versatilidad sobresaliente y de una facilidad de utilización relativamente accesible.

La clonación y la manipulación genética se han conjuntado en los experimentos de la aplicación de las células madre, ya que con la clonación se pueden obtener diversas células madre partiendo de una sola, debido a la copia de la misma, la cual puede ser modificada para mejorar su aplicación o eficacia, dependiendo del tejido del ser vivo en el que se utilizara.

Las células madre se han utilizado con éxito para corregir la invalidez de las patas traseras de las ratas, las cuales sufrieron lesiones en la columna vertebral y en la médula espinal. así también, las células madre han demostrado su eficacia para la recuperación y creación de piel, lo cual representaría una solución para las personas que han sufrido quemaduras profundas.

Pero una de los aspectos que más interés envuelve la eficacia de las células madre es la capacidad que podrían tener para la renovación de tejido cerebral, así como de neuronas, ya que ambos tejidos tienen la terrible característica de no renovarse nunca, al momento de sufrir la muerte celular, con lo que pueden perderse por diversos factores y alterar las funciones del organismo.

Con la utilización de las células madre, en teoría, se podrían sustituir neuronas y tejido, los cuales estén en proceso de deterioro o ya hayan muerto, con lo que se devolvería la capacidad mental perdida al organismo.

También se pueden utilizar las células madre para corregir errores en la información del ADN, y previniendo la aparición de enfermedades al substituir el gen dañado, como en el caso del cáncer, que tienen un origen genético, o el retraso mental.

En síntesis, las células madre representan una alternativa viable y poderosa para la aplicación de la manipulación genética en humanos, pero aun esta en etapa de estudio su utilización, lo cual puede llevar varios años, pero que finalmente representará una herramienta básica para la revolución de la medicina y la biología.

De esta forma, y como consecuencia de la etapa de desarrollo en la que aun está el estudio de las células madre, se han creado tratamientos que si bien no tienen el potencial de las células madre para la corrección y reparación de tejidos e información genética dañados, han demostrado tener eficacia ayudando a prolongar la vida de los tejidos, o conservarlos por más tiempo, al protegerlos de elementos que provoquen su deterioro o destrucción.

Uno de los tratamientos que se han creado para contrarrestar los efectos del deterioro de los tejidos, así como mejorar la información genética, se ha utilizado con cierto éxito en el corto plazo en la ciudad californiana de Palm Springs, en los Estados Unidos, en donde los "cócteles antivejez" se han manifestado como la respuesta inmediata de la necesidad de evitar o prolongar por más tiempo la aparición de la vejez, y las consecuencias físicas que esta implica.

El creador del cóctel antivejez es el Doctor Edmund Chein, Endocrinólogo, y Director del Instituto para la Extensión de la Vida, clínica dedicada a ofrecer una exclusiva terapia rejuvenecedora basada en una mezcla de hormonas.

El beneficio que representa el uso de la testosterona, hormona del crecimiento, melatonina, hormonas tiroideas, dehidroepiandrostrona, progesterona, estrógenos y otras hormonas, se ha demostrado con los resultados de los pacientes de la clínica, personas con edades entre 40 y 70 años, ya que la mezcla de ciertas hormonas puede corregir, modificar o evitar los efectos de la vejez. Así, los pacientes han perdido peso, mejorado su piel, incrementado su masa muscular y ósea y recuperado sus facultades mentales, además de reducir la hipertensión y el colesterol. El lado negativo de estas terapias es el precio, más de 900 dólares mensuales.

3.5 Procesos utilizados para modificar el genoma

Desde el surgimiento de la humanidad, el espíritu de investigación, conocimiento y poder ha estado ligado a los seres humanos, pasando por la caza de animales, el descubrimiento y control del fuego, la domesticación, la agricultura hasta la colocación de satélites y el aterrizaje en objetos fuera de la Tierra. Pero el estudio y comprensión de la propia humanidad había sido relegado a meras investigaciones superficiales, buscando como solucionar problemas, pero sin encontrar su origen.

El nacimiento de la genética permitió tener una perspectiva nueva, diferente y reveladora sobre la humanidad y el resto de los seres vivos, pero la ingeniería genética fue la impulsora de la nueva era en investigaciones biológicas, al permitir la modificación de características hereditarias determinadas en los seres vivos mediante la alteración de su material genético.

La ingeniería genética consiste en la manipulación del ácido desoxirribonucleico, o ADN. En este proceso son muy importantes las llamadas enzimas de restricción producidas por varias especies bacterianas. Las enzimas de restricción son capaces de reconocer una secuencia determinada de la cadena de unidades químicas (bases de nucleótidos) que forman la molécula de ADN, y romperla en dicha localización.

Los fragmentos de ADN así obtenidos se pueden unir utilizando otras enzimas llamadas ligasas. Por lo tanto, las enzimas de restricción y las ligasas permiten romper y reunir de nuevo los fragmentos de ADN. También son importantes en la manipulación del ADN los llamados vectores, partes de ADN que se pueden autorreplicar (generar copias de ellos mismos) con independencia del ADN de la célula huésped donde crecen. Estos vectores permiten obtener múltiples copias de un fragmento específico de ADN, lo que hace de ellos un recurso útil para producir cantidades suficientes de material con el que trabajar.

El proceso de transformación de un fragmento de ADN en un vector se denomina clonación, ya que se producen copias múltiples de un fragmento específico de ADN. Otra forma de obtener muchas copias idénticas de una parte determinada de ADN es la reacción en cadena de la polimerasa, de reciente descubrimiento. Este método es rápido y evita la clonación de ADN en

un vector.

En una primera forma de utilización de la manipulación genética, esta se aplica para conseguir que determinados microorganismos como bacterias o virus, aumenten la síntesis de compuestos, formen compuestos nuevos, o se adapten a medios diferentes. Otras aplicaciones de esta técnica, también denominada técnica de ADN recombinante, incluye la terapia génica, la aportación de un gen funcionante a una persona que sufre una anomalía genética o que padece enfermedades como síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) o cáncer.

La terapia génica se divide en dos categorías. La primera es la alteración de las células germinales, es decir espermatozoides u óvulos, lo que origina un cambio permanente de todo el organismo y generaciones posteriores. Esta terapia génica de la línea germinal no se considera en los seres humanos por razones éticas. El segundo tipo de terapia génica, terapia somática celular, es análoga a un trasplante de órgano. En este caso, uno o más tejidos específicos son objeto, mediante tratamiento directo o extirpación del tejido, de la adición de un gen o genes terapéuticos en el laboratorio, junto a la reposición de las células tratadas en el paciente. Se han iniciado diversos ensayos clínicos de terapia genética somática celular destinados al tratamiento de cánceres o enfermedades sanguíneas, hepáticas, o pulmonares.

Una técnica alterna de ingeniería genética denominada transferencia nuclear consiste en fundir mediante un pulso eléctrico dos células, una de ellas un huevo no fecundado u ovocito al que previamente se ha extraído el núcleo, con otra que contiene un núcleo con el código genético deseado. El pulso eléctrico hace que el huevo comience a dividirse y se convierta en un embrión viable. Después este embrión se implanta en una gestante provisional, la cual ha sido preparada para llevar a cabo el embarazo. Al final se obtiene un clon o un ser idéntico.

Este descubrimiento es una auténtica revolución biotecnológica debido a las importantes aplicaciones en áreas como la investigación médica y la reproducción animal, pero referido al ser humano plantea una serie de cuestiones morales, legales y éticas.

La ingeniería genética tiene un gran potencial. Por ejemplo, el gen para la insulina, que por lo general sólo se encuentra en los animales superiores, se puede ahora introducir en células

bacterianas mediante un plásmido o vector. Después la bacteria puede reproducirse en grandes cantidades constituyendo una fuente abundante de la llamada insulina recombinante con un precio relativamente bajo. De esta forma, la producción de insulina no depende del variable suministro de tejido pancreático animal. Otra aplicación importante de la ingeniería genética es la fabricación de factor VIII recombinante, el factor de la coagulación ausente en pacientes con hemofilia. Casi todos los hemofílicos que recibieron factor VIII antes de la mitad de la década de 1980 han contraído el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) o hepatitis por la contaminación viral de la sangre utilizada para fabricar el producto. Desde entonces se realiza la detección selectiva de la presencia de VIH (virus de la inmunodeficiencia humana) y virus de la hepatitis C en los donantes de sangre, y el proceso de fabricación incluye pasos que inactivan estos virus si estuviesen presentes. La posibilidad de la contaminación viral se elimina por completo con el uso de factor VIII recombinante. Otros usos de la ingeniería genética son el aumento de la resistencia de los cultivos a enfermedades, la producción de compuestos farmacéuticos en la leche de los animales, la elaboración de vacunas, y la alteración de las características del ganado.

Mientras que los beneficios potenciales de la ingeniería genética son considerables, también lo son sus riesgos. Por ejemplo, la introducción de genes que producen cáncer en un microorganismo infeccioso común, como el influenzavirus, puede ser muy peligrosa. Por consiguiente, en la mayoría de las naciones, los experimentos con ADN recombinante están bajo control estricto, y los que implican el uso de agentes infecciosos sólo se permiten en condiciones muy restringidas. Otro problema es que, "a pesar de los rigurosos controles, es posible que se produzca algún efecto imprevisto como resultado de la manipulación genética".¹⁹

19 Cooper, N.G., "El Proyecto Genoma Humano. Describiendo el cianotipo de la herencia", Libros Universitarios de Ciencia, Mill Valley, California, Estados Unidos, 1994, Pags. 55-69.

CAPÍTULO CUARTO

REGULACIÓN Y FOMENTO LEGAL DE LA MANIPULACIÓN GENÉTICA

4.1 Limitantes éticas, morales, legales y sociales en los estudios y prácticas sobre manipulación genética

La clonación y la manipulación genética tienen orígenes y destinos diferentes, pero existe un punto de su existencia en el cual ambas convergen, y es el aspecto médico y de investigación en humanos.

La manipulación genética tiene objetivos claros, precisos, sustentables y deseables, puesto que se enfoca al mejoramiento de las especies, al contrario de la clonación, la cual ha tenido un éxito relativo, pero únicamente en organismos sencillos, como moscas o gusanos, o en algunas bacterias o virus, por lo que su utilidad no se ha determinado completamente, además de que en organismos más complejos y concluidos y en gran escala no ha demostrado una verdadera aplicación real y prometedora, aunado a que los fracasos han sido innumerables, y al hecho de que la religión y los grupos sociales radicales están en su contra, argumentado peligros para la humanidad de llevarse a cabo clonaciones de humanos.

Por otra parte, la gran publicidad que se ha realizado a los anuncios de clonaciones de animales y más recientemente de humanos, solo ha servido como medio de mercadotecnia hacia las empresas o grupos que los han realizado y para empañar la labor realizada de forma profesional por verdaderos científicos, quienes apoyan la clonación para aplicaciones médicas, y no como un objeto de control social, monetario, político y recientemente religioso, contrario a lo que puede representar la manipulación genética, tanto de seres vivos concluidos como en proceso de desarrollo, o en órganos vitales. La clonación únicamente copia, y como se ha presentado en la mayoría de los casos de clonación, los defectos del organismo vivo original tienen el potencial de multiplicarse y presentarse con mayores probabilidades en el clon, lo cual perjudicaría su existencia.

La manipulación genética no busca copiar sino mejorar la información genética y el desarrollo de los seres vivos, se podrían detectar al momento de la gestación malformaciones o

anormalidades en el feto, como el caso del síndrome down, la parálisis cerebral, la propensión al cáncer, la ceguera, y una infinidad de anomalías más. Y en el caso de seres vivos ya desarrollados, se modificarían las circunstancias potenciales de presentarse, como el cáncer, la diabetes, la reparación de tejido dañado en accidentes o la sustitución de órganos internos como pulmones, hígado o corazón, mejorados y potenciados para cada paciente.

Pero a pesar de lo prometedora que resulta la manipulación genética, los avances que se presentan o pueden presentarse en un futuro cercano implican conflictos de distinto índole y en diversas ramas sociales y científicas.

Como se ha suscitado a lo largo de la historia de la humanidad, la realidad supera a la fantasía y a las promesas más alentadoras e inimaginables. Así, antes se pensaba que la Tierra era plana y que únicamente comprendía a Europa, África y una parte de Asia, además de que era el centro del Universo, pero diversos pensadores, navegantes y científicos no compartían esa opinión, atacando al régimen establecido y manifestando su idea de un mundo redondo, con territorios desconocidos y que orbitaba al Sol. Quizás Cristóbal Colón fue uno de los primeros en negarse a aceptar la imposición de los regímenes, puesto que emprendió uno de los viajes más sorprendentes que se han realizado en la historia de la humanidad, y gracias a eso descubrió una parte del continente americano, comprobando su teoría sobre la redondez de la Tierra, tiempo después, Galileo Galilei sufrió las consecuencias de sus descubrimientos planetarios, porque la Inquisición estaba en su contra, y existía un férreo control contra cualquier intento de debilitar el poder creado por la religión, y con su descubrimiento de que la Tierra orbita alrededor del Sol, este poder podía perderse, ante lo cual tuvo que retractarse para no ser condenado a muerte por herejía, pero con el nacimiento y el impulso de la navegación y la astronomía, la idea de la exclusividad de la Tierra como centro del Universo quedó descartada.

Debido a estos descubrimientos las ideas, teorías y leyes tuvieron que cambiar, se tuvo que legislar para regular los descubrimientos de nuevos territorios, así como a la utilización de esas nuevas teorías. Los papas expidieron bulas, los países navegantes crearon decretos para garantizar la conquista de los nuevos territorios.

Al igual que con la navegación y los descubrimientos territoriales, la Revolución Industrial requirió legislación, puesto que los nuevos avances tecnológicos implicaban riesgos si no se utilizaban de acuerdo con las necesidades de la sociedad. Se tuvo que regular la construcción de fábricas fuera de las ciudades, la utilización de compuestos peligrosos o dañinos, como el petróleo o el carbón, la producción de materiales inapropiados en gran escala, etc. A la par con la legislación tecnológica surgió una nueva faceta del derecho, el derecho laboral, el cual regulaba en un principio el trabajo en las fábricas, para después convertirse en parte medular de las sociedades actuales y su desarrollo como nación.

De esta forma, el derecho se involucró en la era tecnológica, a tal grado que después de la Segunda Guerra Mundial, los avances en materia tecnológica y científica requirieron la aplicación de leyes y ordenamientos muy precisos sobre su utilización, puesto que el no hacerlo implicaba un riesgo de fatales consecuencias para la humanidad, desde la fabricación de bombas nucleares hasta la utilización de las nuevas armas biológicas, modificadas a través del conocimiento del ADN, diseñadas para la destrucción masiva, o genocidio.

La Organización de las Naciones Unidas propuso diversas leyes, se realizaron conferencias para llegar a acuerdos y se culminó con la limitación de la construcción y el desarrollo de armas de destrucción masiva, para los países que se adhirieron a los acuerdos.

Posteriormente, el mundo vivió una nueva etapa en la historia, con los primeros viajes al espacio. Estos avances representaron la culminación de uno de los sueños de la humanidad, el conocer el espacio planteó nuevas posibilidades para la raza humana, así como también nuevos conflictos y perjuicios.

La guerra tecnológica era entre los Estados Unidos y la Unión Soviética, países que contaban con la tecnología suficiente para realizar los experimentos, pero el resto del mundo solo observaba, lo cual era indicativo de que ambas naciones buscaban la hegemonía mundial. Pero debido a los vertiginosos cambios mundiales, se hizo necesario contar con leyes para regular las actividades espaciales, por lo que en 1967, la Organización de las Naciones Unidas codificó en el Tratado para el Espacio Exterior los principios aceptados por el derecho internacional relativos al espacio exterior, estableciendo que el espacio exterior no puede ser objeto de

apropiación nacional y solo puede ser destinado a fines pacíficos. De esta forma, surgieron más tratados e intentos de legislación, los que actualmente son vigentes.

Como se puede apreciar, el derecho siempre ha estado involucrado en los aspectos primordiales de la humanidad, ya sea en el ámbito científico, social, político o cultural, por tanto, la manipulación genética no podía quedarse atrás en importancia, colocándose como una actividad impresionante e imprescindible.

De esta forma, la sociedad ha intentado comprender la manipulación genética desde diversas perspectivas, incluyendo a la religión, como ha sucedido en otras épocas, en circunstancias relevantes, así, cuando se propusieron ideas sobre la modificación de la estructura de animales, diversos sectores sociales arguyeron sentencias contra los “demonios científicos” que estaban realizando pruebas para crear seres del infierno, o en otros casos, atacar a los que se disponían a ejercer las facultades únicas de Dios.

En otros sectores, la esperanza y el futuro de la humanidad se veía iluminado por los grandes avances, puesto que el conocimiento del Genoma Humano implicaba la clave de la construcción de la vida humana en la Tierra, pero que sin embargo, resultaba incierto el uso que se le podía dar a ese conocimiento.

El conocimiento de la información del ADN humano, animal y vegetal implica una enorme responsabilidad para la ciencia, ya que gracias a esa molécula se puede crear la que hasta antes de los aterrizajes en Marte se creía exclusiva de la Tierra: la vida en cualquiera de sus formas.

Este conocimiento debe de ser controlado, pero fomentado, dirigido, pero aventurado, seguro, pero visionario.

Por todo lo anterior, la utilización de la manipulación genética de forma extendida debe de considerar todos los factores que inciden en la vida terrestre e incluso extraterrestre, siempre enfocada en cumplir con los más altos valores éticos, morales, legales y sociales.

El Proyecto Genoma Humano, y en general, gran parte de la investigación genética de la

actualidad, plantean una serie de retos sociales y éticos, en buena medida similares con problemas ya habituales en la discusión filosófica, social o política. Pero debido a la magnitud y tipo de información que se va a derivar, y atendiendo a determinados contextos donde esa información se podría usar, además de que se podrían presentar situaciones que en el pasado han servido para provocar discriminación, barbarie, complejos, traumas o agresiones, bajo el pretexto de las características genéticas, no es extraño que junto al interés que puede acompañar a todo gran programa científico, también surja la necesidad de abordar una reflexión interdisciplinaria sobre los previsibles impactos de la manipulación genética.

Ejemplos de lo anterior existen muchos y variados, pero enfocados siempre en los peores matices, como el que se suscitó entre los habitantes de México antes de la conquista de los españoles, cuando, según la teoría, los toltecas conocieron a un hombre de piel blanca, alto, barbado, cabello rojo y rizado y ojos claros, al cual consideraron como su dios, y veneraron, únicamente por su aspecto físico, el cual, obviamente era el de un europeo, pero que en América no existía ese físico, puesto que eran (actualmente en México la mayoría de la población conserva rasgos de los antiguos habitantes) de piel obscura, estatura baja, cabello negro y lacio, lampiños y con los ojos color café o negro, por lo que les pareció un ser superior. Posteriormente, con la llegada de los españoles, el dominio anglosajón se hizo presente, al igual que su aspecto físico, que si bien no fue tan decisivo en Sudamérica, si influyó para cimentar la idea de la superioridad de la raza blanca, contrario a lo sucedido en Norteamérica (Estados Unidos y Canadá), en donde las razas originarias fueron exterminadas o confinadas en reservas, evitando la mezcla de razas y subsistiendo en su mayoría la raza anglosajona, la que finalmente terminó dominando Norteamérica, e impulsando una época de esclavitud y racismo que aun no termina.

Los hechos anteriores representan los problemas que se pueden presentar por las diferencias de la humanidad, ya sea ideológicas, religiosas o físicas. En Norteamérica se aprendió que la raza blanca es la dominante y poderosa, teoría basada únicamente en el color de la piel, sin fundamentos científicos. Pero no solo en América se presentaron estas diferencias, sino que en Oriente Próximo se han suscitado rivalidades por ideología, religión y raza.

Los judíos, quizás la raza más perseguida y atacada de la historia de la humanidad, pero también conflictiva, demuestran su intolerancia racial al considerar a las personas que no son judías como inferiores, puesto que no permiten las relaciones entre individuos que no son judíos y mucho menos su mezcla de sangre, esto es, no permiten el matrimonio, y por consiguiente, los nacimientos. De esta forma, los judíos han perpetuado su raza a costa de los perjuicios biológicos que implica la no mezcla de información genética.

Es bien sabido que los judíos contraen matrimonio entre miembros de la familia, y procrean hijos, lo cual, científicamente ha demostrado que es perjudicial, ya que la información genética no sufre grandes cambios benéficos, pero sí perjudiciales, pues si en la familia existen daños genéticos, estos se multiplican si se mezclan con daños genéticos similares.

Pero los judíos sufrieron las mismas penas a las que ellos sometían a los individuos que no comparten su religión con el ascenso de Adolf Hitler al poder de Alemania, el cual tenía ideas revolucionarias sobre la genética humana, basado en la eugenesia, o sea, a la aplicación del estudio de la herencia al perfeccionamiento de las cualidades de la raza humana, concepción existente en el texto de la República de Platón, pero que finalmente sirvieron para impulsar su tan anhelado y tal vez deseable, plan de exterminio de razas inferiores y discapacitados.

De igual forma, en Estados Unidos se consideraba que la raza negra era inferior, a tal grado que incluso en la década de los 50 del siglo pasado, a los negros no se les permitía comer en restaurantes ni viajar en la parte delantera de los autobuses, también tenían prohibido votar en elecciones o tener propiedades en zonas habitadas por gente blanca, entre 1911 y 1930, se aprobaron en 24 estados leyes de esterilización dirigidas a diversos "inadaptados" sociales: retrasados mentales, criminales y enfermos mentales. Se adoptaron también leyes que restringían el matrimonio entre miembros de varias razas. En 1924, una coalición de "eugenesistas" y algunas grandes empresas presionaron para conseguir la aprobación de la Ley de Johnson, que limitaba de forma muy importante la inmigración hacia Estados Unidos de los países mediterráneos y de Europa oriental. Los eugenesistas afirmaban que estos inmigrantes eran inferiores a los anglosajones y que estaban "contaminando" la raza americana "pura".

Aún existen más situaciones similares, incluyendo el propio aspecto físico del rostro, el tamaño del cráneo, la forma de las manos, discapacidades físicas o mentales, enfermedades, etcétera, pero son suficientes para demostrar que la humanidad tiende a la discriminación de forma natural.

El conocimiento de la información genética sin control podría desencadenar una nueva ola de racismo, la cual ha dado muestras de existencia en los países más avanzados tecnológicamente. En Estados Unidos se han impulsado técnicas por parte de las compañías de seguros para realizar a sus potenciales clientes un "análisis genético", el cual es un ensayo para determinar el estado genético de individuos de los que se sospecha tienen un riesgo elevado de padecer una determinada condición genética.

Igual situación se presenta en las empresas, las cuales han comenzado a obligar a sus trabajadores a realizarse análisis de ADN para determinar posibles afecciones, las cuales, de sufrirlas el trabajador, tendrían que ser atendidas por cuenta de la empresa, generando una desventaja para el empleador.

Por el lado contrario, el negar el trabajo a una persona que podría ser propensa a presentar determinado padecimiento es un acto ilegal y violento, puesto que la estimación se basa en hechos futuros, los cuales no son voluntad del trabajador.

En otra perspectiva, también existe el derecho de no conocer y el de informar, los cuales están en puntos extremos de la situación, pero que invariablemente se manifiestan como un acto que representa la barrera entre lo necesario y lo demasiado.

No se puede obligar a un individuo a conocer datos sobre predisposiciones a enfermedades futuras que no tengan curación, porque se podría crear una situación de impotencia que influiría negativamente en su modo de vida, pero tampoco es recomendable el desconocimiento de situaciones que pueden llegar a ocurrir y que serían dañinas, tanto para el individuo como para la sociedad, la cual tiene el derecho a conocer. El riesgo de la pérdida de la intimidad genética representa uno de los mayores riesgos, dejando de lado los peligros biológicos, puesto

que si se difundiera la información de los datos de ADN de cada persona a compañías de seguros, empleadores, escuelas, instituciones de adopción, hospitales y muchos otros, de acuerdo con su necesidad de conocer o acreditando que dicho acceso se realiza en interés público, se podría negar a una persona el empleo, los seguros, la adopción, la atención sanitaria y otros servicios y prestaciones sociales, basándose en la información contenida en el perfil del ADN.

En el fondo late la preocupación social sobre el uso o abuso de los datos genéticos. La historia de las ideas eugenésicas, iniciadas en la primera mitad del siglo XIX, y que continúan en el siglo XX y XXI proyecta la sombra de la duda sobre si la información genética servirá para discriminar a individuos o poblaciones y para conculcar derechos fundamentales, en una sociedad impregnada de ideas sobre el determinismo genético de cualidades humanas, lo cual tiende a ser susceptible de ser utilizado como instrumento de injusticias, represión y control totalitario.

La adquisición de datos genéticos puede llevar a la estigmatización y discriminación de los individuos por motivos biológicos, regresando a las épocas de la discriminación por el color de la piel (negros o asiáticos) o de la región étnica de los individuos (orientales y árabes en el caso de América y Europa o estadounidenses en el caso de Oriente Próximo).

Además, en esta ocasión, si tendría fundamentos la discriminación, puesto que existirían individuos genéticamente enriquecidos, lo que implicaría una diferenciación entre personas desarrolladas de forma natural y las que fueron sometidas a manipulación genética, y estas últimas tendrían grandes ventajas.

Antes se discutía sobre la inteligencia de los individuos de raza negra, así como de las capacidades físicas de los orientales, pero la ciencia demostró que la inteligencia de la raza blanca no es superior a la de la raza negra, y que los orientales tienen una constitución física pequeña pero perfectamente funcional, por lo que la discriminación racial únicamente se podía aplicar por diferencias físicas notorias (color de piel o estatura).

Actualmente se desarrollan experimentos de investigación sobre la notoria incidencia de casos

de personas que han nacido con cierta inmunidad hacia el SIDA, o que manifiestan férrea tendencia con la aparición de cánceres de cualquier tipo. Estas circunstancias ya se consideran como una ventaja en la sociedad y en un futuro serían imprescindibles.

En diversos trabajos, centros de enseñanza e incluso clubes deportivos, antes de ingresar, se requiere acreditar un reconocimiento médico, además de que estos deben de repetirse con cierta periodicidad. Estos datos son utilizados para proteger al individuo de entornos potencialmente peligrosos, suministrándole atención médica. En un nuevo sistema de conocimientos genéticos, la predisposición a enfermedades, que aun no se presentan puede representar la discriminación para la contratación o el ingreso a un lugar determinado, evitando costos sociales y económicos a los empresarios o gobiernos, discriminando al individuo afectado.

En el ámbito mundial, las diferencias genéticas serían aun mayores, puesto que los países desarrollados tendrían los recursos económicos necesarios para mejorar a su población, lo que implicaría una desventaja para el resto de los países que no contarán con esos recursos. Por ejemplo, en la actualidad en Europa y los Estados Unidos todo niño es vacunado contra la polio, pero en otras partes del mundo no, y la mitad de los niños muere porque bebe agua de ríos contaminada o lo afectan infecciones muy simples pero que tienen complicaciones mayores. Estas circunstancias por sí mismas atraen otros problemas, generando una disparidad entre naciones, difícil de solventar.

Estas situaciones extraordinarias ya se han contemplado desde del comienzo del Proyecto Genoma Humano, al crearse el subprograma "ELSI" (Ethical, legal and Social Issues) "Los Problemas Éticos, Legales y Sociales". "para asesorar sobre temas éticos, sociales y legales al Congreso y al Gobierno de los Estados Unidos, y para patrocinar actividades que promuevan la educación pública y el debate social sobre la secuenciación del genoma humano".²⁰

Contrario con sus principios, el ELSI ha sufrido diversos debates sobre su funcionamiento, el cual no queda definido en si debe dedicarse únicamente al apoyo de estudios académicos, o si

20 Lacadena, J.R. "El Proyecto Genoma Humano: ciencia y ética". Editorial Jornadas Iberoamericanas Farmaceuticas, Madrid, España, 1996, Pág. 41

debe implicarse más en sugerir iniciativas políticas.

Además del ELSI del Proyecto Genoma Humano en Estados Unidos, en Europa se cuenta con el "ESLA" (Ethical, Social and Legal Aspects) "Aspectos Éticos, Sociales y Legales". En Inglaterra existe el Consejo Neufield, promotor del debate ético sobre manipulación genética. El organismo internacional "HUGO" (Human Genome Organisation) "ha emitido valiosos informes sobre aspectos sociales del Proyecto Genoma Humano (como el uso de las pruebas genéticas o su postura en el debate sobre las patentes de genes)".²¹ La UNESCO ha creado el Comité internacional de Bioética. El Consejo de Europa emitió el "Convenio para la protección de los Derechos Humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la biología y medicina", importante documento firmado por más de 30 países, con carácter vinculante, el cual se espera que influya en la armonización de las legislaciones de otros países.

Los centros privados y comerciales de investigación genómica también han formado comités de ética y grupos de estudio como el TIGR, SmithKline, Genzyme Genetics y Millennium, empresas internacionales y con gran reputación social.

A pesar de la creación de comités en empresas privadas, estos no han tenido un reconocimiento significativo, debido en parte al desconocimiento del tipo de estudios que realizan y el grado de libertad e independencia de su funcionamiento, además de la veracidad de los anuncios que realizan, utilizados solo como recursos publicitarios.

Las limitantes éticas, morales, legales y sociales son variadas y diferentes desde las perspectivas en que se aprecie la manipulación genética, pero definitivamente necesarias.

En cuestiones éticas, la manipulación genética puede ser un medio de ayuda a la humanidad, pero también puede ser visto como un ataque a los individuos, lo cual dependería de la utilización que se le de. Igual que la eutanasia que es atacada por las creencias o ideas que la rodean, debido al contenido de su fin, que es la muerte provocada de alguien desahuciado, la manipulación genética implica cambiar datos genéticos que se consideran dañados por datos

²¹ <http://www.ohm.gov/ncetings>

sanos.

Los mayores ataques que sufre la manipulación genética desde la perspectiva ética son el desconocimiento de los tratamientos, las consecuencias de sus actos y la duda sobre su utilización en distintas circunstancias.

Se puede considerar como no ético el hecho de utilizar tecnología muy avanzada y costosa para manipular los daños o defectos de las personas que puedan costearlos, pero si se considera ético utilizarla para toda la población, lo que no por ser ético, es totalmente correcto, puesto que aquí influyen otros factores como el económico, cultural y regional, que no se pueden controlar de forma sencilla y por tanto su incidencia es incierta.

Actualmente en México las personas con un nivel económico alto optan por realizar cualquier tipo de cirugía o tratamiento médico en los Estados Unidos, debido a la alta tecnología de aquel país, pero eso no se considera como no ético, puesto que si en el país no existe la tecnología necesaria, es muy válido el recurrir a otro país para solucionar la contingencia.

El punto relevante es el hecho de lo que se puede considerar como ético, puesto que el poderoso puede hacer o adquirir la mejor tecnología y el pobre no, lo cual no significa que el pudiente no sea ético ni que el pobre si lo sea, aquí intervienen situaciones ajenas a la tecnología y a la ética de los individuos. La investigación científica es muy costosa, y todos los adelantos deben resarcir el gasto realizado, porque previamente se invirtió un capital, siendo esta una constante económica, antes que científica, por lo que la consideración ética de lo que puede hacerse o debe hacerse tiene que establecerse desde otra perspectiva, y esta sería la del avance científico y su beneficio para la sociedad, dejando de lado el factor económico.

Una de las limitantes más difíciles, anacrónicas, subjetivas, y ambiguas de la manipulación genética es la moral, esa quisquillosa forma en la que los actos en la sociedad se califican como buenos o malos. La actividad del conocimiento científico siempre ha estado relacionada con la moral, la cual se ha encargado en mayor o menor medida de fomentar u obstaculizar su desarrollo.

Los grupos sociales, por naturaleza gregarios y temerosos, han recurrido a creencias y mitos alejados de la realidad para justificar los actos que de forma directa y simple no se pueden explicar, así como para regular actitudes que se consideran dañinas.

La moral es uno de los justificantes y controladores más importantes y decisivos de las sociedades, debido a su impacto inmediato en la forma de actuar del individuo o del grupo social. La forma de calificar los actos de buenos o malos, sean causados por la naturaleza o por la humanidad ha variado a lo largo de la historia, pero siempre influida por factores aleatorios.

Así, en la prehistoria no se consideraba malo matar a un rival de combate en la búsqueda por alimento, pero en la actualidad además de que es castigado, es moralmente incorrecto. La moral es cambiante, pero de forma muy gradual, incluso lenta y retraída, pero es una conducta inherente al humano y a la sociedad.

Diversas actividades de la humanidad están regidas por la moral, la cual no siempre va en el sentido del bienestar, sino en el medio de control y represión, calificando los actos de acuerdo a la conveniencia, épocas y, en menor medida, necesidades.

El hecho de que la moral se considere general, no implica que sea obligatoria, además de que no tiene una justificación y un fundamento elemental. El aborto es considerado un acto reprobable para la moral, algo que va en contra de todos los principios sociales, pero que en un análisis profundo y detallado, es un efectivo medio de control de la natalidad, lo cual implica que la moral no ha evolucionado en ese contexto, puesto que probablemente en épocas pasadas la eliminación del feto representaba una disminución de la población y una pérdida vital para la comunidad, mermada por diversas situaciones y necesitada de una cantidad mayor de individuos, por lo que la falta de un futuro elemento de la sociedad representaba un fuerte golpe para la supervivencia del grupo. Pero en la actualidad el aborto puede ser considerado necesario y válido, debido a los graves problemas de sobrepoblación que existen, aunado a las posibles deficiencias que presentara el producto.

La moral no es una condición innata al ser humano, ya que este nace libre y sin prejuicios, lo

que implica la falta de necesidad de calificar sus actos como buenos o malos, correctos o incorrectos, pero que debido al carácter social de la moral, ésta influye de manera definitiva en el actuar de la humanidad.

Por otra parte, la moral generalmente ha sido utilizada como un medio muy efectivo de control encabezado por la religión, para manipular la actividad de la sociedad.

Las condiciones de moral cambian, pero no significa que sean benéficas. la eutanasia, por ejemplo, es condenada por la religión y moralmente es reprimida y sancionada, puesto que según la religión va en contra de esta y de sus simpatizantes. En el aspecto científico, la eutanasia es la muerte provocada a un enfermo incurable de forma voluntaria e indolora. Contrario a esta circunstancia, la moral elige el sufrimiento humano irresistible a la dignidad y voluntad de las personas. Pesa más la ideología religiosa moralista que la libertad y voluntad humana, características por las que siempre ha luchado la humanidad y que si son innatas en el hombre. Asimismo, la moral actuó en todas las esferas de la sociedad, calificando los actos de los individuos, acotando su desenvolvimiento y su desarrollo.

La manipulación genética ha sufrido los embates de la moral y la religión, al igual que todas las ramas de la ciencia moderna. La moral considera inadecuados los experimentos de modificación de organismos vivos, así como su clonación, alegando que la humanidad ha deseado tomar el papel de dios, al crear seres vivos a su voluntad y con características determinadas. Esta postura de la moral y la religión resulta absurda, incongruente, falsa, manipuladora e inservible, ya que desde la aparición de la humanidad en la Tierra, esta ha buscado el conocimiento científico y su desarrollo intelectual.

El hecho de que la humanidad obtenga tecnologías y conocimientos necesarios para su desarrollo, no significa que estos sean exclusivos de un ser superior, del cual no se tienen pruebas fehacientes de su existencia, y de quien, la iglesia proclama ser su vocera, pero que si es utilizado como justificación para la existencia de las religiones. El crear seres vivos al antojo de la ciencia es algo sin precedentes y asombroso, así como benéfico, si tiene aplicaciones adecuadas y necesarias, todo lo cual no necesita de la aprobación de la moral y la religión.

puesto que esto se encamina a algo más importante que el hecho de imitar a un dios, sino a dar un giro al curso de la historia de la humanidad, incluyendo a la vida que la rodea en la Tierra.

Las sociedades de forma general aceptan los avances de la ciencia, pero debido a la influencia actual de los medios de comunicación, así como a la abierta libertad que han mostrado tener los grupos religiosos y a la influencia de grupos políticos o corrientes idealistas, la manipulación genética, la clonación y otros grandes avances científicos sufren constantes ataques encaminados más que a desprestigiar, a intimidar, ayudados con la moralidad.

En síntesis, la moral es una constante que debe ser alejada de la ciencia, esta última que no conoce el bien y el mal, pero sí conoce lo correcto y lo incorrecto, lo deseable y lo indeseable, lo necesario y lo innecesario, lo magnífico y lo infame, lo verdadero y lo falso, y finalmente lo humano y lo inhumano.

El hecho de clonar, manipular, abortar, experimentar, investigar, destruir, construir, etc., son circunstancias inherentes a la ciencia biológica, justificadas si tienen un fin benéfico, y la moral solo debe enfocarse en los aspectos espirituales de los individuos que se alineen con sus fundamentos, dejando de lado los avances o retrocesos científicos, los cuales deben ser materiales, verificables, comprobables e imparciales.

Los dos aspectos anteriores, la ética y la moral, son situaciones netamente internas de los individuos, quienes deciden su actuar y su aplicación, su conveniencia o inconveniencia. Nadie obliga al cumplimiento de las decisiones éticas y morales, la sociedad no las observa como generales y obligatorias, solamente actúa conforme a decisiones específicas éticas y morales el individuo que coincide con esas decisiones.

La ética y la moral son subjetivas, pueden ser obedecidas o no, pueden ir en contra del interés general, pero se consideran válidas, aunque no lo sean, no existirá sanción, únicamente la desaprobación del grupo social que va en contra del acto, el cual no siempre se considera correcto. Por ejemplo, en Estados Unidos el 80% de la población consiente el uso de células madre para el tratamiento de enfermedades, así como la clonación de seres vivos, únicamente

un reducido grupo se abstiene de opinar en favor o en contra, y aun es más reducido el número que se manifiesta en contra de estas prácticas. Cada individuo puede tener sus propias ideas sobre los avances científicos, las cuales pueden apoyarlos o rechazarlos, pero es necesario determinar que siempre deben ser enfocados a los aspectos materiales, tangibles y sociales, y no a intereses religiosos o subjetivos.

Por los puntos anteriores, el aspecto legal es uno de los más relevantes, pero siempre en igualdad de circunstancias que el social, puesto que este se encargara de dictar el curso de la manipulación genética, en todos los ámbitos en que se desarrolle (industrial, académico, médico, etc.).

El aspecto legal de la manipulación genética en el mundo no ha tenido el desarrollo de esta, y así, existen países como México que no consideran a la manipulación genética, ni a otras actividades médicas y científicas, para legislar en su materia. No existen leyes que fomenten, regulen o en su caso, prohíban la manipulación genética de cualquier clase o la clonación.

Las sociedades han necesitado leyes para la vida en comunidad, y estas últimas se han creado de acuerdo a las necesidades presentes de la sociedad en la que se aplicaran, así como en las ideologías que se contemplen en una época determinada. Por ejemplo, en Holanda se autorizó la realización de la eutanasia a enfermos terminales o con grandes dolencias, después de que investigaciones en hospitales descubrieron que la práctica era común, pero estaba castigada. La autorización de esta práctica médica trajo grandes manifestaciones en su contra, argumentando que la eutanasia iba en contra de los designios religiosos y que era contraproducente para la vida en sociedad, además de que atentaba contra el derecho elemental del hombre, su vida.

Los alegatos utilizados por los partidarios de la no aprobación de la eutanasia “no tuvieron eco en la Cámara Baja de los Países Bajos y se aprobó el 28 de noviembre de 2000 la legalización de la eutanasia”,²² considerando las cuestiones médicas y sociales, antes que las religiosas. Si bien es cierto que la vida es un derecho elemental del hombre, también lo es el derecho a una muerte digna, sin sufrimiento, para el individuo como para su familia, lo cual era transgredido

²² Revista Newsweek, *Unlaw Drugs* artículo sobre la legalización de algunas drogas, Estados Unidos de América, noviembre de 2001

al obligar a un paciente terminal con fuertes dolores e incapacidad física total a seguir vivo, por todos los medios artificiales posibles, aunque estos si fueran inhumanos y contraproducentes.

Algo parecido se aplica para la manipulación genética y la clonación, ya que al no existir legislación en la mayoría de los países del orbe mundial, se pueden presentar diversas lagunas legales, o presentándose en algunos, los investigadores recurrirán a los países que no cuentan con legislación, creándose un círculo vicioso.

En Estados Unidos, el presidente William Clinton prohibió la utilización de fondos federales para posibles experimentos con embriones humanos de manipulación genética y clonación, así como a cualquier experimento de clonación en el hombre.

En España, el Código Penal contempla penas de prisión a quien manipule genes humanos, con la finalidad distinta a la eliminación o disminución de malformaciones o enfermedades graves.

Similares propuestas existen en los demás países de la Comunidad Europea, lo que no significa que se apliquen de forma correcta o tengan un castigo implícito.

Basándose en la limitantes que le plantea su país de origen, el ginecólogo italiano Severino Antinori, fue uno de los pioneros en manipulación genética y clonación en proponer realizar sus experimentos con humanos y animales mayores a las ovejas, en países de América Latina o Asia, en los cuales no hay legislación en la materia, lo que permite su libre actuación.

Recientemente el actual presidente de los Estados Unidos, George W. Bush solicitó al Congreso que prohibiera la posible creación de bebés clonados, así como la clonación de embriones humanos para investigaciones médicas.

Los científicos han argumentado que estas prohibiciones detendrían los avances médicos en materia genética.

La postura que han tomado algunos países, como los Estados Unidos en intentar prohibir o

limitar los estudios genéticos de cualquier índole, puede ser considerada como correcta, pero desde una perspectiva científica es un acto de represión y opresión contra los avances científicos que tarde o temprano se darán.

A pesar de los avances que se han presentado en manipulación genética y clonación, es difícil convencer a los grupos contrarios a estas prácticas a razonar sobre los beneficios que conlleva la manipulación y clonación genética, sobre todo cuando se cree que estas prácticas atentan contra la religión, la libertad y la vida humana.

La realidad es muy diferente de lo planteado, puesto que invariablemente se presentarán los avances científicos necesarios para el beneficio de la sociedad, con o sin autorización legal, pero sí con apoyo financiero. De esta forma, las principales empresas tanto estadounidenses como europeas y japonesas invierten millones de dólares en investigación genética, buscando soluciones a enfermedades determinadas. Además, manipular o clonar seres o células vivas no implica un riesgo para la sociedad, pero sí lo es el hecho de no tener un control sobre estas actividades, como el caso de México, en donde es relativamente sencillo obtener insumos de contrabando de los Estados Unidos y hacerlos funcionar en el país, sin ningún tipo de garantía o control sobre los mismos.

Contrario de los Estados Unidos o México, en el Reino Unido, la Cámara de los Lores aprobó en enero de 2001 una propuesta legislativa para permitir a los científicos utilizar embriones humanos de menos de 14 días y cultivar células madre para la investigación de nuevos tratamientos de enfermedades degenerativas.

La decisión del Parlamento londinense fue tomada tras un largo y analítico debate sobre las implicaciones éticas y las presiones de las mayores instituciones religiosas del país, las que se oponían a su aprobación.

Esta regulación establece la concesión de licencias a científicos y empresas para que puedan utilizar embriones humanos exclusivamente para investigaciones terapéuticas, pero no para la clonación de un individuo completo.

El control de la investigación genética es necesario, pero no es permisible la prohibición o censura de experimentos y estudios, puesto que su utilización no depende de las instituciones de investigación, sino de quienes obtienen los productos para un fin distinto al original. Situación parecida se vivió en la Segunda Guerra Mundial, cuando se utilizó la celebre formula enunciada por el fisico alemán Albert Einstein para el nacimiento de la bomba atómica, obtenida de la investigación científica universitaria y cuya creación no había sido contemplada por Einstein, pero si había vislumbrado la utilización de la energía nuclear de forma pacifica, lo cual ocurrió tiempo después.

La legislación no puede estar separada de la investigación científica, así como los avances y aplicación de los descubrimientos científicos, pero estos deben de ser comprobables, seguros y eficientes, y socialmente aceptados, puesto que, contrario a la ética o a la religión, el factor social es el elemento más relevante para la humanidad, y si la sociedad no acepta la aplicación de los descubrimientos científicos, estos dificilmente serán legislados o considerados, pero si son aceptados, estos deberán obedecer al interés social.

De esta forma, la legislación corrobora su existencia en la vida social, así como su valiosa utilidad, puesto que la sociedad se rige por normas, las cuales son generales, pero no represivas o violentas, sino tolerantes y comprensivas, así como preventivas.

El último aspecto, el social, es complicado, pero relevante y decisivo para la conducta grupal de la humanidad.

La manipulación genética, es clasificada de buena o mala, según la ética, se cataloga como perjudicial o benéfica, maligna o benigna, según la moral, puede ser legal o ilegal, regulada o clandestina, según las leyes, pero la sociedad es la que decide los tres aspectos anteriores, y es la que verdaderamente clasifica las características de la manipulación genética.

La sociedad, el grupo humano que busca la consecución de sus objetivos y fines, es la encargada de regular la actuación de cada ser humano en comunidad, y decidir lo que es aceptable y lo que no lo es, así como lo permitido y lo no permitido, lo deseable y lo

indeseable. Las decisiones son generales, de acuerdo a situaciones específicas o a eventos aislados, pero siempre revolucionarias o importantes.

Un factor negativo que interviene en las decisiones y la opinión de la sociedad son los medios de comunicación, los cuales en diversas ocasiones influyen en los individuos, utilizando la expectativa como medio de publicidad, lo cual no está prohibido, pero debe de ser limitado y vigilado. El hecho de divulgar experimentos científicos como hechos comprobados es irresponsable y peligroso.

La noticia dada a conocer en el mundo por todos los medios de comunicación de que un ser humano había sido clonado causó un gran revuelo y una expectativa mundial. Inmediatamente las sociedades del mundo, así como sus dirigentes se expresaron de distinta forma sobre la noticia, interviniendo desde los líderes religiosos como el Papa Juan Pablo II, hasta líderes políticos como el presidente de España, José María Aznar o el Primer Ministro británico Tony Blair, rechazando todo intento de clonación de seres humanos, o apoyándolo en el caso de sectas religiosas o grupos científicos radicales.

A pesar de que la clonación no se había confirmado, los medios de comunicación hicieron cundir un pánico general, debido a las noticias emitidas y a los comentarios publicitarios para obtener mayor audiencia.

La sociedad cayó entonces en el juego publicitario, en el desconocimiento y en la incertidumbre, expandiéndose los comentarios en contra de la clonación y de la ingeniería genética. En este aspecto, los medios de comunicación actuaron en contra de la sociedad, y de la investigación genética, lo que provocó que todas las conductas sociales se adecuaran a lo manifestado por los medios, así, la moral, la ética y las leyes quedan detrás de la sociedad.

Esta es la razón principal por la que el estudio de los factores descritos es tan relevante y necesario, puesto que independientemente de que alguno se enfoque a la religión o a la ciencia, todos son necesarios según la vida en sociedad y las actividades humanas.

4.2 Legislación Internacional de la ingeniería y manipulación genética

Los aspectos éticos, morales, legales y sociales que intervienen en la manipulación genética son factores variables y aleatorios, dependientes de la situación mundial y local de un país. En el ámbito internacional, la manipulación genética es aceptada de forma tacita, pero pueden existir países en los cuales este prohibida o permitida abiertamente, lo cual provoca incongruencias entre naciones. El establecer una homogeneidad en cuanto a la opinión sobre el beneficio o perjuicio de la manipulación genética es casi imposible, puesto que las ideologías cambian de una nación a otra, por lo que esa decisión corresponde únicamente a los países, atendiendo a su propia soberanía.

Equiparando las circunstancias de la manipulación genética y de la clonación, la pena de muerte o la eutanasia, son actividades que algunas naciones aceptan y practican legalmente y que otras rechazan tajantemente, por lo que la homogeneidad no se aplica en ellas, puesto que cada nación es independiente para legislar en esas materias. En Estados Unidos, la pena de muerte esta permitida para castigar determinados delitos, en más del 50% de los estados de la Unión, los cuales califican su aplicación de acuerdo a las circunstancias del acto o del fin de este, por ejemplo, el asesinar un agente federal implica la pena de muerte o la cadena perpetua, dependiendo el estado en el que se cometió el delito, iguales castigos se aplican para los actos terroristas.

Diversos países de Oriente Próximo consideran la aplicación de la pena de muerte en infinidad de circunstancias, desde motivos religiosos hasta crímenes políticos, pasando por diferencias sexuales o circunstancias matrimoniales.

En Holanda la eutanasia es legalmente permitida, y puede practicarse bajo cualquier circunstancia que implique el desahucio del paciente.

Contrario de las naciones anteriores, en México el homicidio se castiga de la forma más severa con 50 años de prisión, una gran diferencia con los estadounidenses y los árabes. La eutanasia esta legalmente prohibida en México y el castigo para los actos terroristas no tiene la severidad requerida.

Es discutible la aplicación de la pena de muerte o la eutanasia, pero debido a las circunstancias que estas contemplan, es muy difícil establecer criterios uniformes, pero que, sin embargo, estos actos cuentan con una legislación.

La manipulación genética puede ser aceptada o rechazada, pero invariablemente necesita legislación, tanto internacional como nacional, puesto que la importancia de la información genética incumbe a toda la humanidad y a su desarrollo.

De forma clara, precisa, relevante e indulgente, la Organización de las Naciones Unidas, el mayor organismo internacional, que conjunta a casi todos los países del orbe, ha estudiado estas situaciones, y se ha preocupado por las posibles consecuencias de la manipulación genética.

En un principio, el 10 de diciembre de 1948, la Conferencia General de las Naciones Unidas promulgó la Declaración Universal de Derechos Humanos, considerando los derechos personales, civiles, políticos, económicos, sociales y culturales, los cuales únicamente se ven limitados por el reconocimiento de los derechos y libertades de los demás, y por los requisitos de moralidad, orden público y bienestar general. Los principales derechos considerados son la vida, libertad, seguridad y nacionalidad.

Continuando con esa tradición impulsora de los derechos humanos, y visionaria en aspectos legales, políticos y sociales, la Conferencia General de las Naciones Unidas emitió el 11 de noviembre de 1997 la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, basada en la declaración de 1948.

El documento es una recopilación de fundamentos básicos para la vida en sociedad derivada de la utilización de la ingeniería genética, así como para la descripción de actividades que, de no legislarse, podrían representar serios riesgos para la humanidad, incluyendo el atraso o los avances desconsiderados. Por la importancia del documento, así como por los aspectos contemplados en él, es necesaria la transcripción de los artículos relevantes y su posterior análisis.

4.2.1 Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos

Firmada el 11 de noviembre de 1997, en la ciudad de París, Francia, la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos esta compuesta por siete incisos, indicados por un título, conteniendo 25 artículos, según un orden lógico.

A. La Dignidad Humana y el Genoma Humano

Artículo 1. El genoma humano es la base de la unidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el patrimonio de la humanidad.

Artículo 2. Cada individuo tiene derecho al respeto de su dignidad y derechos, cualesquiera que sean sus características genéticas.

Esta dignidad impone que no se reduzca a los individuos a sus características genéticas y que se respete el carácter único de cada uno y su diversidad.

Artículo 3. El genoma humano, por naturaleza evolutivo, está sometido a mutaciones. Entraña posibilidades que se expresan de distintos modos en función del entorno natural y social de cada persona, que comprende su estado de salud individual, sus condiciones de vida, su alimentación y su educación.

Artículo 4. El genoma humano en su estado natural no puede dar lugar a beneficios pecuniarios.

B. Derechos de las personas interesadas

Artículo 5. Una investigación, un tratamiento o un diagnóstico en relación con el genoma de un individuo, sólo podrá efectuarse previa evaluación rigurosa de los riesgos y las ventajas que entrañe y de conformidad con cualquier otra exigencia de la legislación nacional.

En todos los casos, se recabará el consentimiento previo, libre e informado de la persona interesada. Si está no está en condiciones de manifestarlo, el consentimiento o autorización habrán de obtenerse de conformidad con lo que estipule la ley, teniendo en cuenta el interés superior del interesado.

Se debe respetar el derecho de toda persona a decidir que se le informe o no de los resultados de un examen genético y de sus consecuencias.

En el caso de la investigación, los protocolos de investigaciones deberán someterse, además, a una evaluación previa, de conformidad con las normas o directrices nacionales e internacionales aplicables en la materia.

Si en conformidad con la ley una persona no estuviese en condiciones de expresar su consentimiento, sólo se podrá efectuar una investigación sobre su genoma a condición de que represente un beneficio directo para su salud, y a reserva de las autorizaciones y medidas de protección estipuladas por la ley. Una investigación que no represente un beneficio directo previsible para la salud no sólo podrá efectuarse a título excepcional, con la mayor prudencia y procurando no exponer al interesado sino a un riesgo y una coerción mínimos y si la investigación está encaminada a redundar en beneficio de la salud de otras personas pertenecientes al mismo grupo de edad o que se encuentren en las mismas condiciones genéticas, a reserva de que dicha investigación se efectúe en las condiciones previstas por la ley y sea compatible con la protección de los derechos humanos individuales.

Artículo 6. Nadie podrá ser objeto de discriminaciones fundadas en sus características genéticas, cuyo objeto o efecto sería atentar contra sus derechos humanos y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad.

Artículo 7. Se deberá proteger en las condiciones estipuladas por la ley la confidencialidad de los datos genéticos asociados con una persona identificable, conservados o tratados con fines de investigación o cualquier otra finalidad.

Artículo 8. Toda persona tendrá derecho, de conformidad con el derecho internacional y el derecho nacional, a una reparación equitativa de un daño del que pueda haber sido víctima.

cuya causa directa y determinante pueda haber sido una intervención en su genoma.

Artículo 9. Para proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales, sólo la legislación podrá limitar los principios de consentimiento y confidencialidad, de haber razones imperiosas para ello, y a reserva del estricto respeto del derecho internacional público y del derecho internacional relativo a los derechos humanos.

C. Investigaciones sobre el Genoma Humano

Artículo 10. Ninguna investigación relativa al genoma humano ni ninguna de sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de grupos de individuos.

Artículo 11. No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos. Se invita a los Estados y a las organizaciones internacionales competentes a que cooperen para identificar estas prácticas y a que adopten en el plano nacional o internacional las medidas que correspondan, para asegurarse de que se respetan los principios enunciados en la presente Declaración.

Artículo 12. 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.

La libertad de investigación, que es necesaria para el progreso del saber, procede de la libertad de pensamiento.

Las aplicaciones de la investigación sobre el genoma humano, sobre todo en el campo de la biología, la genética y la medicina, deben orientarse a aliviar el sufrimiento y mejorar la salud del individuo y de toda la humanidad.

D. Condiciones de ejercicio de la actividad 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 porque 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 éstas. Deberán fomentar, entre otras cosas, las investigaciones encaminadas a identificar, prevenir y tratar las enfermedades genéticas o aquellas en las que interviene la genética, sobre todas las enfermedades raras y las enfermedades endémicas que afectan a una parte considerable de la población mundial.

Artículo 18. Los Estados deberán hacer todo lo posible, teniendo debidamente en cuenta los principios establecidos en la presente Declaración, para seguir fomentando la difusión internacional de los conocimientos científicos sobre el genoma humano, la diversidad humana y la investigación genética y a este respecto favorecerán la cooperación científica y cultural en particular entre países industrializados y países en desarrollo.

Artículo 19. En el marco de la cooperación internacional con los países en desarrollo, los Estados deberán esforzarse por fomentar medidas destinadas a:

I. Evaluar los riesgos y ventajas de la investigación sobre el genoma humano y prevenir los abusos;

II. Desarrollar y fortalecer la capacidad de los países en desarrollo para realizar investigaciones sobre biología y genética humanas, tomando en consideración sus problemas específicos;

III. Permitir a los países en desarrollo sacar provecho de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas a fin de que su utilización en pro del progreso económico y social pueda redundar en beneficio a todos;

IV. Fomentar el libre intercambio de conocimientos e información científicas en los campos de la biología, la genética y la medicina.

Las organizaciones internacionales competentes deberán apoyar y promover las iniciativas que tomen los estados con los fines enumerados más arriba.

F. Fomento de los Principios de la Declaración

Artículo 20. Los Estados formarán las medidas adecuadas para fomentar los principios establecidos en la Declaración, a través de la educación y otros medios pertinentes y en particular, entre otras cosas, la investigación y formación en campos interdisciplinarios y el fomento de la educación en materia de bioética, en todos los niveles, particularmente para los

responsables de las políticas científicas.

Artículo 21. Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar otras formas de investigación, formación y difusión de la información que permitan a la sociedad y a cada uno de sus miembros cobrar mayor conciencia de sus responsabilidades ante las cuestiones fundamentales relacionadas con la defensa de la dignidad humana que puedan plantear la investigación en biología, genética y medicina y las correspondientes aplicaciones. Se deberán comprometer, además, a favorecer al respecto un debate abierto en el plano internacional que garantice la libre expresión de las distintas corrientes de pensamiento socioculturales, religiosas y filosóficas.

G. Aplicación de la Declaración

Artículo 22. Los Estados intentarán garantizar el respeto de los principios enunciados en la presente Declaración y facilitar su aplicación por cuantas medidas resulten apropiadas.

Artículo 23. Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar mediante la educación, la formación y la información, el respeto de los principios antes enunciados y favorecer su reconocimiento y su aplicación efectiva. Los Estados deberán fomentar también los intercambios y las redes entre comités de ética independientes, según se establezcan, para favorecer su plena colaboración.

Artículo 24. El Comité Internacional de la UNESCO contribuirá a difundir los principios enunciados en la presente Declaración y a profundizar el examen de las cuestiones planteadas por su aplicación y por la evolución de las tecnologías en cuestión. Deberá organizar consultas apropiadas con las partes interesadas, como por ejemplo los grupos vulnerables. Presentará, de conformidad con los procedimientos reglamentarios de la UNESCO, recomendaciones a la Conferencia General y prestará asesoramiento en lo referente al seguimiento de la presente Declaración, en particular por lo que se refiere a la identificación de prácticas que pueden ir en contra de la dignidad humana, como las intervenciones en la línea germinal.

Artículo 25. Ninguna disposición de la presente Declaración podrá interpretarse como si

confiriera a un Estado, un grupo o un individuo, un derecho cualquiera a ejercer una actividad o a realizar un acto que vaya en contra de los derechos humanos y las libertades fundamentales, y en particular de los principios establecidos en la presente Declaración.

4.2.2 Análisis a la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos

La importancia que reviste para las sociedades y las naciones la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos es el aspecto legal y ético que se estipula en ella, así como su prevención de posibles errores o acontecimientos indeseables.

En principio, la Declaración se califica como “universal” para destacar su alcance respecto de la humanidad y la protección de sus derechos, además de que condena todo intento de obtener conclusiones de tipo social o político de una pretendida distinción entre genes buenos y malos, y establece la necesidad de un marco ético y el imperativo de respetar la dignidad, la libertad y los derechos humanos, así como prohibir toda forma de discriminación fundada en las características genéticas de un individuo.

Al conjuntarse el genoma humano con los derechos humanos en el documento, se determina la conexidad entre ambos conceptos, aunque, atendiendo al tiempo, los derechos humanos surgen propiamente en el siglo XVIII, en Francia, con la promulgación de la Declaración de los Derechos del Hombre y del Ciudadano, que consideraba como derechos básicos del hombre “la libertad, la igualdad, la seguridad y la resistencia a la opresión”.²³ En 1948, se concretó la Declaración Universal de los Derechos Humanos, la cual atiende los derechos de vida, libertad y seguridad, principalmente.

Solo hasta la determinación de la influencia de los genes en las funciones corporales biológicas de los organismos vivos, específicamente del hombre, y de que el conocimiento de la genética y su manipulación podían cambiar desde el aspecto físico de las personas hasta alargar su vida, se marcó una diferencia entre individuos de distinto estrato cultural y económico, así como

²³ “Declaración de los Derechos del hombre y del ciudadano”, información proporcionada por la Casa de Francia, México, D.F.

territorial.

Por este motivo, la unión y la relación entre derechos humanos y la manipulación genética es determinante, puesto que la genética influye en todos los aspectos de la vida humana, desde el color de la piel hasta la resistencia a las enfermedades y los derechos humanos se vinculan con el desenvolvimiento del hombre en la sociedad, pero hasta antes de la Declaración, no se estimaban complementarios uno del otro.

La Declaración intenta resolver estas diferencias entre biología y sociedad, ya que, por ejemplo, aunque existan personas con tendencia a la diabetes, este aspecto netamente biológico implica una serie de limitantes sociales, como el trato diferente entre individuos, o a los servicios de salud.

La Declaración considera en su artículo 1 que el genoma humano es la unidad fundamental de la familia humana, y que es patrimonio de la humanidad, con lo que da un matiz de universalidad al genoma, y le otorga un lugar preponderante en la sociedad, puesto que al ser patrimonio de la humanidad, este recibirá el mejor y más digno trato, así como una protección específica. La “noción de patrimonio de la humanidad extiende al conjunto del planeta una noción del derecho romano que define el *patrimonium* como bien heredado, que se transmite de padres y madres a hijos”.²⁴ Esta mundialización de la noción es una aplicación a escala planetaria y de la humanidad de los principios de la Declaración Universal de los Derechos Humanos.

El artículo 2 se refiere al respeto a la dignidad y derechos además de su diversidad, de los individuos, sin importar las características genéticas que posean.

Situación difícil de llevar a cabo, ya que independientemente del tiempo y lugar en los que se ha desarrollado la sociedad, siempre ha existido la diferenciación de los individuos, como los lisiados, los de raza diferente, religión distinta, preferencias sexuales adversas, etc., con lo que el conocimiento de la genética podría aportar un factor más de discriminación, aunque la

24 “Patrimonio de la Humanidad”, Diccionario de la Real Academia Española, consultado via Internet.

perspectiva de esta situación dependería de la postura en la que se coloquen los individuos. Así, a un empresario le interesaría conocer los factores genéticos de sus trabajadores para mejorar la producción o evitar gastos. Pero por el lado contrario, a un individuo que solicite trabajo no le convendría que se supiera que es propenso a diversas enfermedades cardíacas, difíciles de tratar. En este caso, se trata de la decisión de un hombre que cuida su medio de producción, o sea la empresa, que ofrece trabajo a diversas personas, contra la decisión de un solo individuo que podría traer consecuencias a la empresa y a sus compañeros.

El artículo 3 se refiere exclusivamente a la condición evolutiva del genoma humano, o sea, sus cambios (mutaciones), dependientes del estado de salud, condiciones de vida, alimentación y educación.

Situación importante contempla el artículo 4, enfocado a la prohibición de la obtención de beneficios pecuniarios provenientes del genoma humano en su estado natural, lo cual da la oportunidad de obtener dichos beneficios manipulándolo de cualquier forma.

El apartado B se refiere a los derechos de las personas interesadas, comenzando con el artículo 5, que contempla la evaluación de los riesgos y ventajas de las investigaciones, tratamientos o diagnósticos relacionados con el genoma humano, de conformidad con las exigencias de la legislación nacional, además, se incluye el consentimiento manifiesto del interesado, lo cual es básico para realizar cualquier acto, ya sea social o científico. El mismo artículo establece el derecho de las personas a decidir sobre conocer o no los resultados de un examen genético y sus consecuencias, lo que es bastante significativo, puesto que el conocimiento anticipado de circunstancias futuras puede alterar el curso de la vida de un individuo, ya sea de forma positiva o negativa, pero, asimismo, conocer esas circunstancias podría representar su prevención. Ambas situaciones son difíciles de analizar, puesto que son aspectos subjetivos y contrapuestos.

Un punto relevante del artículo 5 es el establecimiento de protocolos de investigación, documentos necesarios para regular la investigación científica, lo cual es difícil de aplicar, puesto que los protocolos exigen un mínimo de igualdad entre los participantes, situación que no se puede presentar en todas las naciones, sobre todo si no existe legislación que los regule o

los fomenta, provocando ventajas para las naciones similares y desventajas para las naciones menos pudientes.

También establece la investigación en individuos que no puedan expresar su consentimiento, solo si es en su beneficio, con reserva de lo marcado por la legislación, y que respete los derechos humanos individuales. Esta es otra situación difícil de analizar, ya que el consentimiento es la forma por excelencia de manifestar la aceptación de los actos, el cual se contempla en distintas materias del derecho, pero que no implica necesariamente el rechazo de los actos, así, las condiciones marcadas por la Declaración están enfocadas a prevenir diversas lagunas, tanto legales como científicas.

El artículo 6 es medular en la Declaración, puesto que se refiere a la prohibición de la discriminación basada en la genética, la cual atenta contra los derechos humanos, libertades y dignidad.

La discriminación es una situación que se ha contemplado a lo largo del presente trabajo, pero que por su importancia es necesario reiterar, asimismo, establecer una diferencia entre discriminación y limitantes, ya que la discriminación se basa en aspectos subjetivos y las limitantes en circunstancias insalvables, pero necesarias.

La confidencialidad de la información genética se establece en el artículo 7, protegida por las leyes necesarias, lo cual significa que no se puede conocer información genética de un individuo, sino es mediante lo marcado por la ley, situación necesaria en una sociedad moderna en la cual el acceso a la información de datos importantes es relativamente sencilla, sino esta limitada.

La indemnización contemplada en el artículo 8 es una característica actual, puesto que la reparación de un daño causado por la intervención del genoma se debe considerar como necesaria, útil y válida, ya que, al igual que en todas las actividades de la humanidad, el manejo del genoma humano entraña riesgos, altos, medios o bajos, pero que necesitan ser garantizados, y en caso de no cumplirse, repararse, lo que implica de una u otra forma, la seguridad a los interesados.

Pero también es necesario establecer una legislación para prevenir los abusos por parte de los interesados, ya que podrían suceder casos como en los Estados Unidos, en donde se entablan demandas contra odontólogos por caries provocadas en los demandantes a causa del consumo indiscriminado de goma de mascar sin azúcar, pero que fue recomendada por el dentista como un complemento en el aseo dental, o de personas que demandan a su médico cirujano estético porque no cumplió la promesa de cambiarles el rostro por el de un actor de cine o un deportista famoso, o, del lado contrario, el caso reciente de una adolescente mexicana que murió en la Universidad de Harvard a causa de un trasplante de órganos incompatible con su organismo, con plena responsabilidad de los médicos, pero que la ley esta protegiendo para evitar una indemnización millonaria.

El artículo 9 esta ligado con el anterior, puesto que este marca las limitantes a los principios de consentimiento y confidencialidad, dependiendo de las circunstancias que se presenten, respetando los derechos humanos. Esta disposición permite el ejercicio pleno tanto del conocimiento como de la confidencialidad, marcado por las necesidades y circunstancias suscitadas.

En el apartado de las Investigaciones sobre el Genoma Humano, el artículo 10 limita la investigación genómica, la cual no estará por encima del respeto de los derechos humanos, sus libertades y dignidad. Esta situación es necesaria, puesto que debido al poder que representan la manipulación genética y los ámbitos a los que puede acceder, se vulneraría el espíritu de la humanidad si la investigación superara determinados límites, los cuales se deben de establecer de acuerdo a las condiciones internacionales y atendiendo la legislación nacional.

El artículo 11 es una extensión del anterior, pero considerando específicamente la clonación como práctica contraria a la dignidad humana y realizando una invitación, más no una imposición a los estados para identificar dichas prácticas y actuar en consecuencia.

El acceso a los avances científicos en materia genética, la libertad de investigación y el alivio del sufrimiento y el mejoramiento de la salud, de acuerdo a las investigaciones del genoma humano se estipulan en el artículo 12, situándose estas como uno de los fundamentos de la

manipulación genética, pero limitadas por diversas circunstancias, tanto económicas, sociales, éticas, religiosas, políticas, etc.

El apartado referente a las Condiciones de ejercicio de la actividad científica comienza con el artículo 13, contemplando la responsabilidad de los investigadores sobre las consecuencias de los avances o investigaciones sobre el genoma humano, los cuales deben ser prudentes, honestos e íntegros en cuanto a sus investigaciones y resultados, conjuntándose con los legisladores en materia de políticas científicas públicas.

Los artículos 14, 15 y 16 se refieren en estricto sentido a la intervención de los Estados en el establecimiento de medidas que favorezcan las actividades de investigación sobre el genoma humano, teniendo en cuenta sus consecuencias éticas, legales, sociales y económicas, así como fijar el marco del ejercicio de las actividades científicas, garantizando los derechos humanos.

El apartado referente a la Solidaridad y cooperación internacional contempla en su artículo 17 la unión entre los individuos, promovida por los estados, que sufran afectaciones genéticas, fomentando la investigación de las mismas. Esto es necesario, puesto que el aislamiento de las naciones puede traer consecuencias negativas para el desarrollo de la humanidad, con la agravante de que el genoma incumbe a todos los individuos de cualquier nación.

La internacionalización de conocimientos es primordial para el desarrollo, por ello, el artículo 18 lo contempla favoreciendo la cooperación científica y cultural, tanto de países industrializados como en desarrollo, representando un gran avance en la investigación, así como en la prevención de atrasos o pérdidas por parte de los países menos capaces, impulsando su pronto desarrollo científico eliminando las diferencias territoriales y económicas.

El artículo 19 es una continuación del 18, puesto que dispone medidas para los Estados que evalúen la investigación sobre el genoma humano, que se fortalezca la investigación genética en los países en desarrollo, de acuerdo con necesidades específicas, y que se permita a estos mismos países obtener provecho de las investigaciones.

Estas medidas son prometedoras, pero inciertas, ya que si bien la cooperación internacional es

necesaria entre cualquier nación, también es cierto que las diferencias entre naciones son muy amplias, por lo que los puntos marcados pueden considerarse como utopías, ya que de una u otra forma las naciones buscan el provecho de ellas mismas primero, además, la falta de legislación sería un obstáculo infranqueable para poder realizar la cooperación internacional.

La fomentación de los principios de la declaración se contemplan en el apartado F, comenzando con el artículo 20 que dispone que la educación y otros medios deberán fomentar los principios de la Declaración, lo cual es necesario para el cumplimiento de esta, así como su correcto conocimiento e interpretación.

El artículo 21 se concatena con el anterior, ampliando el fomento, y estableciendo bases fundamentales de dicha actividad.

La aplicación de la Declaración se contempla en el último apartado, conteniendo los razonamientos jurídicos para su correcta utilización.

El artículo 22 manifiesta la necesidad de la cooperación de las naciones para garantizar el respeto a la Declaración y su aplicación, situación que debe contemplarse en todas las legislaciones, atendiendo los principios de cada estado, pero basados en el respeto, contenido en el artículo 23, el cual además amplía lo establecido por el artículo 22, reforzándolo con actividades encaminadas a la aplicación de la Declaración.

El artículo 24 contiene la importancia de la Declaración, así como su importancia internacional, al igual que el órgano máximo que la difundirá. El seguimiento de actividades y estudios se realizara para definir prácticas que atenten contra la dignidad humana.

Finalmente, el artículo 25 no otorga derechos a Estados o individuos para realizar actos contrarios a los derechos humanos, lo cual es un gran avance en materia legislativa, previniendo situaciones problemáticas que podrían suscitarse de no existir la Declaración.

Concluyendo el análisis de la Declaración, este es un documento que constituye un compromiso moral para los Estados y la comunidad internacional, aunque posee un alcance

jurídico no tiene valor vinculante. no obliga a las naciones, pero si fija un marco ético relativo al genoma humano, de carácter duradero, el cual debe de respetarse y tomarse como base de diversas legislaciones nacionales, dirigidas ante todo a proteger los derechos humanos de potenciales violaciones relacionadas con las investigaciones o aplicaciones del genoma humano. pero garantizando el libre ejercicio de las actividades científicas. siempre que se justifiquen y apeguen a los principios universales de la Declaración, los cuales no contemplan sexos o razas. sino individuos y gente.

Los lineamientos de la Declaración son nociones jurídicas, éticas, sociales, biológicas, comerciales, etc. de situaciones generales que pueden presentarse en la vida en sociedad. y que por su importancia deben de ser reguladas de forma interna por cada nación del mundo. respetando los principios más básicos de la vida humana.

El genoma humano, al ser universal, no puede abstraerse a una sola nación, individuo o sociedad. principio que se debe considerar como supremo, y debe de regir en el mundo. El mundo tal como se conoce actualmente es una gran "aldea global",²⁵ interrelacionada y dependiente. pero que permite guardar la identidad de cada nación y su sociedad.

La cuestión sobre la legislación del genoma humano se localiza en una situación bastante complicada y diferente entre las naciones. La Declaración establece reglas generales para todas las naciones. muchas de las cuales pueden ser discutibles, y rechazadas. Los países musulmanes. por ejemplo. estan totalmente en contra de la cultura estadounidense, incluyendo su tecnología. esta situación provoca que no acepten tratos ni recursos de Estados Unidos. lo que en un corto plazo provoca un atraso. tanto humano como tecnológico.

Algunos países en vías de desarrollo han manifestado sus intenciones por permitir clonaciones o manipulaciones genéticas riesgosas en su territorio a quien pueda cubrir el costo de la investigación y los derechos necesarios. lo cual atenta contra las naciones que no utilizan esas

²⁵ Expresión del escritor canadiense Marshall McLuhan (1911-1980), cuyas visionarias interpretaciones consistieron en advertir que se caminaba hacia la "aldea global", el mundo entero sería un pueblo enorme debido a las conexiones electrónicas. y esto podría llevar a una cultura y un pensamiento únicos. mencionada en el libro "Cronología de los descubrimientos" del escritor Isaac Asimov. Editorial Ariel. Barcelona 1990.

técnicas para obtener ingresos.

Otras naciones como España incluso condenan penalmente la manipulación genética, contemplando en su código penal, aprobado por el Congreso de los Diputados el 8 de noviembre de 1995, y en vigor desde el 24 de mayo de 1996, la alteración del fenotipo, producción de armas biológicas o exterminadoras de la especie humana, la fecundación de óvulos humanos con un fin distinto a la procreación, la clonación, la selección de la raza y la reproducción sin consentimiento.

Esta es una muestra de las diferencias que pueden suscitarse entre naciones, las cuales, a pesar de que tienen una obligación moral para legislar en materias críticas, no realizan esa labor impulsados por intereses distintos a los sociales, lo cual crea una disparidad de esfuerzos internacionales. Así, quien desee manipular genéticamente humanos puede recurrir a las naciones que legalmente lo permitan o que no lo contemplen en su legislación, obteniendo incluso protección, a pesar de que existan naciones que sí lo prohíban y que realizan acciones encaminadas a proteger el genoma humano de forma regulada.

Es por eso que la coordinación de esfuerzos entre naciones es tan importante y necesario, puesto que la actividad para investigar, mejorar y proteger el genoma humano debe de ser mundial, y no exclusivo de las potencias económicas o militares, lo que evitara el acaparamiento de la información obtenida.

Una situación parecida se vive actualmente con las investigaciones sobre el SIDA, ya que diversas naciones trabajan en estudios preventivos, además de que fomentan su estudio, dependiendo los intereses de la sociedad. Por el contrario, en países de Oriente Próximo las investigaciones son escasas o nulas, a pesar de contar con los recursos para llevarlas a cabo, no aceptando los beneficios creyéndolos perjudiciales, ya sea por creencias religiosas o por ideologías políticas.

La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos es un documento de suma importancia para el mundo, puesto que busca homogeneizar los ideales de las sociedades relacionados con la manipulación genética, sus consecuencias benéficas y

nocivas, tal como lo fue la Declaración Universal de Derechos Humanos en su época, promoviendo la cooperación internacional para la prevención de acciones como las suscitadas en la Segunda Guerra Mundial, la cual impulsó los derechos humanos en un ámbito sin precedentes y con una fortaleza inimaginable.

La Declaración se basa en el respeto a la dignidad de cada persona frente a las investigaciones biotecnológicas sobre el genoma, prohibiendo el genoismo o discriminación genética y el rechazo al determinismo genético (corriente que tiende a fijar efectos o consecuencias tomando como punto de partida las características biogenéticas de las personas).

El principal aporte de la Declaración es negar el reduccionismo genético, rechazar la idea de un "todo genético" que pretenda atribuir todos los comportamientos humanos, individuales y sociales al sólo factor biológico.

La regulación internacional sobre una cuestión determinada es el indicativo de la voluntad de las naciones, en este caso, los países que forman parte de la Organización de las Naciones Unidas, los cuales deben de respetar las resoluciones de esta, pero sin perder su completa soberanía, así como identidad nacional, y considerando los aspectos que les convengan y rechazando los perjudiciales, por lo que los aspectos de la Declaración deben de adecuarse a cada pueblo, aunque esto implique un riesgo, el cual, independientemente de la perspectiva internacional que se tenga, debe de ser respetado.

Resultado de dicha voluntad el Comité Internacional de Bioética, perteneciente a la UNESCO, esta a la vanguardia en el debate de la correcta aplicación de las ciencias medicas en el hombre, buscando canalizar los alcances y fines del Proyecto Genoma Humano. El Comité actuó en la coordinación e integración de los esfuerzos de la investigación internacional y la diseminación de los resultados, en la participación de los países subdesarrollados y en la estimulación de los debates del proyecto.

Ninguna nación puede obligar a otra a actuar conforme a la voluntad de terceros, porque se estaría violando su libertad. Si un país permite indiscriminadamente la utilización de la manipulación genética, pero basada en los principios básicos del respeto a los derechos

humanos, no debe de existir coerción para impedir su actuación. Caso contrario podría suceder solo cuando se demostrara fehacientemente el peligro inminente de actividades genéticas para todo el mundo, pero como una medida extrema y de la ausencia absoluta de normas en materia de bioética.

Concluyendo con la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, esta es un instrumento jurídico internacional necesario para la convivencia internacional, enfocado a la protección de la raza humana, contra actos que atenten contra los individuos basados en la información y manipulación genética, pero promoviendo el completo desarrollo de la investigación genómica, impulsando su utilización y aplicación a todos los individuos. El genoma humano y su manipulación significan el gran salto de desarrollo de la humanidad hacia perspectivas nunca imaginadas, por lo que debe de ser vigilado, dirigido, protegido y valorado.

4.3 Consideraciones jurídicas sobre la manipulación genética

El hecho de investigar y aplicar el conocimiento científico a los aspectos prácticos de la vida es una constante de la humanidad, regulada en mayor o menor grado por la legislación, la costumbre o la situación económica, incidiendo directamente en el éxito o el fracaso del avance científico logrado.

De esta forma, la utilización de los avances científicos en la vida común y corriente de la sociedad de una nación depende de su legislación interna, de sus usos y costumbres, de su ideología religiosa, política y social, y en un grado muy importante, de su economía. En el caso específico de México, la manipulación genética, en su etapa primaria, es un adelanto científico necesario, el cual aporta mayores beneficios que perjuicios, que sin embargo necesita una legislación determinada y precisa para su correcto estudio, experimentación y aplicación en el territorio nacional. Los debates sobre si su experimentación y aplicación en México es contraria a las leyes actuales, deben enfocarse, por su novedad, a prevenir situaciones potencialmente peligrosas en distintos aspectos, ya sea sociales, legales o biológicos, puesto que una legislación que se desarrolla conforme suceden los hechos jurídicos no es benéfica, y

únicamente entorpece el desarrollo de una nación, por lo que el trabajo legislativo debe ser previsor, antes que corrector.

Ejemplo de lo anterior sucedía en la Europa de la edad media, por ejemplo, estaba permitido e incluso era obligatorio sangrar a las personas que sufrían enfermedades epidémicas mortales, como la peste o la tifoidea, considerando esa práctica un método médico eficaz para sanar, puesto que tenía influencias religiosas, ya que se consideraba que el extraer la sangre del cuerpo lo purificaba y redimía el castigo impuesto por Dios. Lógicamente esta técnica no tenía ningún éxito, pero se utilizaba por mandato, el cual se tenía que acatar. La Inquisición castigaba duramente a quien intentaba cambiar esas reglas, por lo que la medicina no tenía el avance necesario y las enfermedades se propagaban de forma inmediata.

Diversos estudiantes de medicina se preocuparon por esa situación y comenzaron a tratar a los enfermos de una forma diferente, aunque en la clandestinidad, como el médico francés Michel de Nostredame, que “se negaba a sangrar y practicaba métodos más convencionales pero efectivos”.²⁶ De esta forma, se comenzó a derribar la idea de la sangración como cura, y se aceptaron otros métodos.

En distintas circunstancias se presentó el descubrimiento de las vacunas, que, difíciles de obtener, eran un gran avance en el tratamiento de enfermedades infecciosas, pero su uso se limitó en un principio por las creencias populares que identificaban a las vacunas como un medio para contagiar enfermedades, debido al origen de las mismas. Su uso se debió básicamente a su popularización, más que a cuestiones legales.

La detección y el tratamiento del cáncer de cualquier tipo depende principalmente de las costumbres de la población de un determinado territorio, ya que la influencia religiosa o la moral pueden impedir los estudios de prevención y el tratamiento, como en el caso de México, en donde un gran porcentaje de mujeres no se realiza exámenes de cáncer mamario o de cervix por pudor o por cuestiones religiosas, a pesar de contar con los elementos necesarios para ello.

²⁶ Bennassar Vicens, Bartolomé. La Europa del Renacimiento. Grupo Anaya, 4ª ed., Madrid, 1995.

En el ámbito tecnológico, en México no se permite el uso de automóviles que funcionen con diesel, un combustible muy económico y con un grado de contaminación menor al de la gasolina. política diferente en Europa, en donde más del 70% del parque vehicular funciona con ese combustible, y lo cual está reglamentado. Además, todos los adelantos tecnológicos en materia automotriz deben de apearse a estrictas normas tanto ambientales como judiciales, como es el caso de la emisión de contaminantes o la protección a peatones en caso de accidentes.

En el mismo sentido, existen restricciones en México concernientes a las telecomunicaciones, las cuales limitan el uso de Internet o de aditamentos computacionales, en rangos que eran utilizados por otros países hace una década, lo cual genera un atraso importante en el desarrollo informático.

Como se observa, los avances tecnológicos tienen una gran influencia legal, social y religiosa para su aplicación, pero que, por su carácter, no deben de ser clasificados de buenos o malos, ya que eso lo decide quien los utiliza, pero si se justifica su regulación, acorde a los mayores beneficios y previniendo futuros problemas.

La manipulación genética, así como la clonación han carecido a lo largo de los últimos años de una correcta legislación en cualquier país, o, han regulado esas actividades de forma primitiva y somera, sin ejercer una verdadera actividad legislativa.

La falta de regulación en materia genética implica una serie de riesgos, no para los avances tecnológicos, sino para la aplicación que se haga de ellos. La clonación ha sido abiertamente rechazada de forma importante por la sociedad en diversas naciones europeas y estadounidenses, con bases científicas, no así en naciones de América Latina o África, curiosamente regiones con un desarrollo tecnológico muy limitado y con un alto desconocimiento de las actividades científicas y sus fundamentos, en donde se han rechazado las actividades genéticas basados principalmente en la religión, argumentando que el hombre no puede intentar actuar como Dios o que un ser clonado es maligno.

Paralelamente a la clonación, la manipulación genética ha sido víctima de ataques, en su mayoría infundados, por parte de grupos radicales y conservacionistas, así como religiosos heterodoxos.

Los problemas que puede presentar la falta de regulación en materia genética tienen factores muy diferentes, subjetivos y aleatorios, como pueden ser desde el hecho de crear animales con más extremidades de las originales hasta la creación de armas toxicológicas biológicas de destrucción masiva, dependientes de la aplicación de la ingeniería desarrollada.

Los avances en manipulación genética permiten escoger el sexo de un futuro bebé, así como el color de su piel y ojos, lo que muchos sectores de la sociedad consideran deshumano y en contra de los designios divinos, pero la realidad es que estos avances pueden mejorar a las especies o realizarse por simple vanidad o deseos, lo que no implica que sean actos violentos o con fines dolosos. La realización de una rinoplastia (cirugía de la nariz), blefaroplastia (eliminación del exceso de piel y tejido graso de los párpados y área de los ojos) y estiramiento (*lifting*) facial no son considerados actos violentos o en contra de la seguridad social, pero sí banales e incluso innecesarios por algunos sectores o clases sociales.

El hecho cierto es que las personas que recurren a operaciones estéticas lo hacen por gusto o incluso necesidad, ya sea para obtener un empleo o mejorar su calidad de vida, pero no afectan los intereses y los derechos de nadie. La misma ideología se puede aplicar para determinados aspectos de la manipulación genética, ya sean estéticos o funcionales.

Lo anterior no justifica que se realicen actos irracionales, como el que una pareja de raza negra intervenga genéticamente a su hijo para que este no nazca con el factor genético de sus padres y en cambio desarrolle el factor genético de una persona blanca, lo que implica, más que condiciones técnicas, condiciones sociales, de identidad y raciales, las cuales sí afectan a la sociedad y al individuo mismo.

Asimismo, la utilización y manipulación genética de células madre para el tratamiento de enfermedades o prevención de estas es un debate realmente encarnizado entre la ciencia, la religión y la sociedad, ya que puede discutirse desde los puntos de vista de esas corrientes y

muchas otras, pero lo que no es discutible es el factor benéfico, el cual es mayor que cualquier argumento conservador o proteccionista.

La discusión sobre la utilización de embriones humanos se basa principalmente en que esta práctica se considera como la muerte del producto, lo cual no tiene los fundamentos científicos necesarios, puesto que no se ha demostrado que un embrión tenga vida o que se puede considerar como vida.

Un embrión humano de menos de dos meses de gestación científicamente no ha tenido el desarrollo para considerarse un ser vivo, ya que no cuenta con indicios de cerebro, extremidades o sistema nervioso, por lo que no tiene autonomía fisiológica y no se puede considerar como vida. Incluso después de este periodo, (dos meses) lo que en un principio fue un embrión, se convierte en un feto, el cual manifiesta rasgos parecidos a los de la especie a la que pertenece, en este caso, al humano, puesto que ya muestra el inicial desarrollo de las extremidades y de la cabeza, solo hasta el tercer mes el feto muestra la función respiratoria, pero los pulmones no funcionan en realidad, puesto que depende del líquido amniótico. Solo hasta el séptimo mes el feto ya está desarrollado físicamente, e incluso podría sobrevivir fuera del útero.

La ciencia válida su actuación con el argumento anterior, además de que ha demostrado su beneficio, pero la religión considera un signo de violencia el hecho de extraer u obtener embriones humanos para experimentos, ya que manifiestan que estos tienen vida y deben de ser protegidos como cualquier ser humano. El considerar un embrión o feto como un ser humano es una cuestión que científicamente no es aceptable, puesto que se está colocando una célula desarrollada en el mismo ámbito que un ser vivo completo desarrollado.

El utilizar un embrión que no tiene vida para salvar la vida de un ser humano, genera controversia, ya que los argumentos en contra de la manipulación genética indican que ese embrión podría desarrollarse, y ser un humano sobresaliente, lo que no tiene justificación, puesto que se está especulando en un futuro lejano, situación que no se puede considerar en la ciencia aplicada, la cual se basa en hechos concretos y comprobables al momento.

La postura de naciones industrializadas es muy distinta entre sí, ya que mientras que en Inglaterra existe una ley que regula el uso de embriones humanos de menos de 14 días para cultivar células madre generadoras de cualquier tejido, en Estados Unidos no se ha contemplado esa situación, si bien es cierto que esas prácticas se realizan con demasiada frecuencia. Además, un punto más a favor de la utilización de células madre es el hecho de que los desechos de la fecundación in vitro generan cientos de embriones que no se utilizaron.

En México la iglesia católica se ha manifestado fervientemente en contra de la manipulación genética y el uso de embriones humanos, así como la experimentación con animales.

Relacionado con los puntos anteriores, la ciencia ha logrado avanzar en la detección de enfermedades genéticas en el feto, las cuales se desarrollaran de forma inmediata, como el síndrome down o el autismo, ofreciendo una oportunidad a los padres para decidir sobre la viabilidad del producto y su aceptación.

Esta cuestión se basa más en factores culturales y sociales que científicos, puesto que el aceptar que una persona con esas deficiencias nazca se debe de considerar antinatural, puesto que físicamente están en desventaja, a pesar de que por todos los medios se intente modificar esa situación de forma externa, ya sea con educación especial o promoviendo la aceptación de la sociedad, pero sin atacar el problema de origen, y debido al espíritu de la humanidad por salvaguardar la vida a cualquier costo en estos casos se va en contra de lo dictado por la naturaleza.

Cuando se presentan abortos espontáneos es porque el producto no era viable y es mejor su desechamiento que arriesgar a la madre y al mismo producto, con lo que la naturaleza protege una vida desarrollada y no un intento de vida.

Específicamente, en países de América Latina como Brasil, Perú, Colombia, Venezuela y Argentina se contempla ya la regulación de la ingeniería genética, sus derechos y garantías, en México no existe una correcta y completa legislación en materia genética, que abarque todos los aspectos relativos a la ingeniería genética, sus prácticas, consecuencias, objetivos y fines, lo que en un futuro cercano puede acarrear consecuencias negativas para la sociedad.

Pero por otro lado, la legislación errónea puede traer iguales consecuencias, ya que se correría el riesgo de obstaculizar la investigación o de castigarla de forma severa, o permitir su utilización de forma arbitraria.

De esta forma, la legislación en México es muy limitada refiriéndose a la genética. la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no contempla ningún aspecto relativo al genoma humano ni a la estructura social que este tiene, además, la privacidad sobre el conocimiento de la información genética no esta protegido. un punto relevante, puesto que esta es la punta de lanza de la discriminación y el repudio. El artículo octavo, referente a la protección de la comunicación es poco viable y sin actualidad, puesto que únicamente contempla a la correspondencia privada, regulando en esta forma la información individual.

A pesar de la obvia y necesaria legislación genómica, existen sectores legislativos que no le otorgan la importancia que esta tiene, excluyéndose en que México no es un país que tenga un desarrollo científico importante y que no se cuenta con las herramientas y el conocimiento suficientes, lo que es un argumento infundado y totalmente contrario a la condición humana que implica el genoma humano, ya que, aunque no exista la tecnología necesaria, el simple factor humano justifica la legislación.

Los beneficios que plantea el desarrollo de la manipulación genética humana, enfocada en la medicina, no pueden ser posibles si no se impulsa la investigación que se aboque al estudio de los problemas de salud y las características genéticas distintivas de la población mexicana. Los estudios realizados en México deben de encaminarse a la prevención y atención de padecimientos comunes en la nación.

De igual forma los procedimientos terapéuticos y los fármacos que se desarrollen, estarán ligados a la eficacia y tolerancia que arrojen los estudios de las diferentes poblaciones mexicanas, ya que, aunque los humanos comparten un gran porcentaje de información genética, los diversos factores del entorno geográfico, climático, topográfico, etc. influyen de manera determinante en las estructuras y el desarrollo físico de los habitantes de regiones determinadas, por lo que los métodos de investigación en Irlanda o Dinamarca no se enfocaran a los mismos padecimientos de los países africanos o asiáticos, ya que no se presentan los

mismos factores. es decir, los escandinavos se preocupan por las gripes de su población debidas a las bajas temperaturas, mientras que los países calidos deben de atender la malaria o el dengue.

México ha considerado de forma muy sencilla a la ingeniería genética, puesto que la Ley General de Salud. en su artículo 98 contempla la creación de comisiones de investigación, ética y bioseguridad, encargadas de regular el uso de técnicas de ingeniería genética, pero no se ha dirigido la investigación en un punto específico que beneficie al país. Contrastando con dicho artículo, la misma ley en su artículo 198 no contempla los establecimientos que realicen análisis de genoma humano para obtener autorización sanitaria, lo cual es una laguna muy seria en la legislación. ya que cualquier persona puede establecer laboratorios y realizar estudios sin una correcta regulación biológica.

Asimismo, la Ley General de Salud destina el Capítulo XII bis a los productos biotecnológicos, el cual en su artículo 282 bis establece que se consideran productos biotecnológicos los alimentos, ingredientes, aditivos, materias primas, insumos para la salud, plaguicidas, substancias toxicas o peligrosas y sus desechos en cuyo proceso intervengan organismos vivos o partes de ellos. modificados por técnica tradicional o ingeniería genética.

El artículo solo contempla el proceso, pero no indica que tipo de proceso, además de que limita los productos, ya que también existen organismos vivos propiamente, así como órganos vitales. ya sean humanos o animales, o híbridos. con lo que las lagunas legales están a la orden del día.

El artículo 282 bis 1 especifica que se deberá informar a la Secretaría de Salud de todos los productos biotecnológicos o de sus derivados. que se destinen al uso o consumo humano.

Este artículo esta limitado. ya que considera productos para el uso o consumo humano. lo cual no implica que no se puedan utilizar determinados productos en animales o viceversa. tal y como sucedió con los esteroides animales. que se utilizaban en México para la engorda del ganado. pero que algunos deportistas consumían para producir el aumento de masa muscular. a pesar del daño provocado al hígado y páncreas. lo que significa que es necesario regular en todos los ámbitos. sin dejar huecos legales.

El artículo 282 bis 2 se refiere al proceso, características y etiquetado de los productos, los cuales se establecerán en las normas oficiales mexicanas. lo que es muy necesario, ya que esto permite a los consumidores decidir si adquieren el producto o no.

En el título décimo cuarto, se aborda la donación, trasplantes y pérdida de la vida, considerando en el artículo 314 los conceptos de células germinales (células madre), embrión (al término de la duodécima semana gestacional), feto (a partir de la decimotercera semana hasta la expulsión del seno materno), producto (tejido o sustancia extruida, excretada o expelida por el cuerpo humano, incluyendo la placenta y los anexos de la piel), trasplante (transferencia de un órgano, tejido o células de una parte del cuerpo a otra, o de un individuo a otro y que se integren al organismo).

El artículo contempla amplios aspectos biológicos, pero es un poco limitado al no considerar a los órganos vitales que puedan ser creados o extraídos a partir de células humanas y animales o, de animales ya desarrollados, y los órganos sintetizados químicamente en laboratorios.

El artículo 317 prohíbe la salida de órganos, tejidos y células del territorio nacional. lo que deja un vacío en cuanto a la situación de que sea necesario. por ejemplo, transportar un hígado humano a Houston para la donación del mismo o su modificación genética, lo cual limita todos los avances que pueda presentar la ciencia, además de que el comercio internacional queda eliminado. visto este no con un fin de lucro, sino como el acto de intercambio. aunado a que no se prohíbe la entrada de esos mismos productos, por lo que legalmente cualquier persona puede introducir órganos, tejidos o células. al igual que órganos vitales modificados. lo que pone a los nacionales en una situación diferente a los extranjeros.

El artículo 318 considera lo que por excelencia dispone el legislador mexicano. que es mencionar a futuras leyes o reglamentaciones que al efecto se expidan. sin considerar que ese es el problema de la legislación. no anticiparse a los hechos y prever daños.

El Capítulo III se refiere a los trasplantes. estableciendo en el artículo 330 que los trasplantes de órganos, tejidos y células en seres humanos vivos podrán llevarse a cabo cuando sean satisfactorias las investigaciones al efecto realizadas.

Al igual que los capítulos anteriores, este queda limitado al considerar únicamente productos obtenidos de forma natural, sin considerar a los manipulados genéticamente en laboratorio o a los obtenidos por medio de animales transgénicos, lo cual provoca una serie de trabas tanto para la salud como para la investigación.

El mismo artículo prohíbe el trasplante de gónadas o tejidos gonadales (glándula genital que elabora las células reproductoras) y el uso, para cualquier finalidad, de tejidos embrionarios o fetales producto de abortos inducidos.

Esta prohibición limita de forma irresponsable los estudios necesarios sobre manipulación genética y su aplicación, ya que una de las finalidades de la manipulación genética es utilizar tejidos embrionarios o fetales para la atención de enfermedades. El prohibir el uso de esos tejidos o el trasplante de las gónadas obstaculiza una labor que merece todo el apoyo e impulso para desarrollarse, además, no se ha demostrado ni se especula el peligro que representan estas células o tejidos, pero sí sus beneficios.

El artículo 331 estipula la preferencia de sujetos que hayan perdido la vida para la obtención de órganos o tejidos para trasplantes.

La manipulación genética permite la obtención de órganos y tejidos de forma libre, sin necesidad de utilizar cadáveres, situación difícil de considerar, puesto que la muerte es una situación aleatoria, además de que un cadáver no garantiza que estos tejidos u órganos estén sanos o presenten problemas de rechazo, lo cual puede evitarse con tejidos transgénicos.

De esta forma, la Ley General de Salud, el máximo estatuto reglamentario de México relacionado con la actividad e investigación biológica y médica, contempla a la ingeniería genética y su labor, de forma muy limitada, débil, inconclusa, sin propósitos determinados al beneficio social y anacrónica, aunado a que no se considera el comercio de tejidos transgénicos, ya sea permitiéndolo o prohibiéndolo, lo que deja una laguna legal, que en un futuro podrá ser utilizada para evadir la ley.

En opinión de diversos investigadores mexicanos, miembros del Centro de Investigación y

Estudios Avanzados, del Instituto Politécnico Nacional, en México “es necesario formar comités compuestos por personas informadas, especialistas de todos los sectores de la sociedad, no solo científicos, se debe de establecer una reglamentación razonable, además, las preocupaciones de la sociedad se deben a la falta de información de los científicos”.²⁷

En Gran Bretaña, la propuesta legislativa para clonar embriones y utilizarlos para manipulación genética, fue aprobada en 2001 por el Gobierno de ese país siguiendo las recomendaciones de un Grupo de Expertos, dentro de una amplia gama de fines terapéuticos e introducir la regulación necesaria para el efecto.

El informe de los expertos planteaba el uso y cultivo de células madre para generar tejidos útiles en la reparación de órganos dañados y el tratamiento de enfermedades hasta ahora incurables. Ante estos argumentos, el Gobierno planteó que los cambios necesarios al marco jurídico fueran definidos por el Parlamento con un “voto libre”, sin consignas partidarias, por tratarse de un tema de conciencia.

Además, gracias a la aprobación, los avances propiciarán que los tejidos producidos sean genéticamente compatibles con el paciente y no tendrán los problemas que conllevan los tradicionales trasplantes, como el rechazo de injertos, las fallas crónicas del órgano transplantado o la falta de disponibilidad de tejidos y órganos, situación que mantiene a más de 5,000 pacientes en lista de espera tan solo en el Reino Unido.

Esta situación es una de las más problemáticas de las enfermedades de la sociedad mundial actual, puesto que debido al incremento en el tiempo de vida de las personas, y a los métodos de curación, existen menos defunciones y más personas necesitadas de órganos, ya sea por enfermedad y accidentes, en si, es mayor la demanda de órganos de cadáveres o donantes que el número de donantes.

Pero no solo será utilizada la clonación y manipulación genética para crear tejidos y órganos, sino también para reparar tejidos enfermos o dañados, sin necesidad de trasplantes.

²⁷ “Falta en México ley sobre clonación”. *Periodico Reforma*, México, D.F., 24 de enero de 2001.

En un futuro cercano, y con un potencial de realización muy elevado, se planea la reparación de neuronas perdidas en el mal de Parkinson y el Alzheimer, la reposición de las células productoras de insulina para los pacientes diabéticos, la reparación de heridas en la medula espinal y múltiples esclerosis, el reemplazo de células perdidas de músculos del corazón en casos de insuficiencia cardíaca, de células de los huesos en osteoporosis y células del hígado en casos de hepatitis o cirrosis, todas estas, enfermedades degenerativas provocadas por el incremento en la esperanza de vida de la humanidad.

De esta manera, se deduce que la legislación en materia genómica es necesaria y deseable por la sociedad y los gobiernos, situación que no se presenta en México, a pesar de que diversos sectores sociales y políticos han manifestado, sino su completo apoyo, si la aceptación de un análisis y discusión de propuestas legislativas en materia genómica.

En la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión no se han realizado análisis de propuestas en materia genética desde el año 2001, cuando el 20 de septiembre de 2001, el diputado Francisco Patiño Cardona, del grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática presentó una iniciativa de Ley sobre la Investigación, el Fomento, Desarrollo, Control y Regulación del Genoma Humano.

Dicha iniciativa fue turnada a la Comisión de Ciencia y Tecnología para su dictamen, el cual no se realizó.

Pero independientemente del dictamen, la iniciativa se contemplaba como un complemento a la Ley General de Salud, refiriéndose a la investigación científica y tecnológica y al tema de la biotecnología o ingeniería genética.

La exposición de motivos de dicha iniciativa contemplaba la importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad, el atraso en materia genética de México, el debate de las implicaciones morales, que palidece ante las posibilidades de salud, desarrollo y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos, la adhesión a las decisiones de la UNESCO en pro de la defensa del genoma humano, y considerarlo como patrimonio de la humanidad, además de garantizar el libre acceso a la secuencia de bases de ADN, con lo que se desea impedir que el

genoma humano se convierta en un propiedad o se permita su investigación a unos cuantos, lo que claramente provocaría un daño a la humanidad.

El texto de la Ley se conforma por 9 artículos en el cuerpo de la misma, y un transitorio.

Se establece la observancia general de la ley en toda la República Mexicana, y se determina que la secuencia completa de bases del genoma humano o mapa de la vida, constituye un patrimonio de la humanidad y no es patentable su conocimiento.

También se señala que la investigación y los descubrimientos del genoma humano serán considerados como estratégicos y prioritarios para el Estado, y que se deberá fomentar el desarrollo económico, con la participación del sector público y la iniciativa privada en la investigación y empleo del genoma humano.

La investigación del genoma humano y su aplicación será considerada de utilidad pública, bajo control y supervisión del Estado, para garantizar una estricta justicia y equidad.

Además, se propone la creación del Centro de Medicina Genómica y Molecular, surgido de una alianza entre la Universidad Nacional Autónoma de México, la Secretaría de Salud, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Fundación Mexicana para la Salud, dotado de recursos del presupuesto federal.

Se estipula que todas las personas sin importar credo, raza, sexo y posición social deberán tener acceso a los progresos biológicos y genéticos y se prohíbe la utilización de la ingeniería genética para producir armas biológicas o de destrucción masiva.

Y finalmente, los científicos encargados de investigar y desarrollar el programa del genoma humano en México, tendrán la responsabilidad legal y moral de aplicar sus investigaciones y descubrimientos apegados a derecho y acorde con los cánones de discreción, ética y moral de los seres humanos.

La propuesta de ley es un documento simple, sin profundidad y realizada y no cuenta con un

fin verdaderamente humanitario. La iniciativa contempla situaciones necesarias, como el considerar el genoma humano patrimonio de la humanidad y la prohibición de sus patentes, pero no es abundante, general, descriptiva. No es solo definir que es el genoma y que esta prohibido, sino crear una legislación completa, preventiva, visionaria, abierta y sobre todo, actual. Se deben de establecer, al igual que en el código civil o penal de cualquier ciudad, todas las circunstancias que pueden presentarse, las eventualidades y su resolución, sus consideraciones y sus limitantes.

Es necesario establecer que la investigación y los descubrimientos del genoma humano sean estratégicos y prioritarios para el Estado, ya que la manipulación genética incumbe a toda la humanidad. lo que es medular en la investigación y aplicación de los avances científicos en materia genómica, la cual debe de ser reforzada y contemplada en diversos ámbitos sociales. Como ejemplo, el gobierno de los Estados Unidos de América creo el Proyecto Genoma Humano, a la par con la iniciativa privada, además de que la intervención gubernamental en esa y muchas materias ha permitido un rápido desarrollo de la investigación científica.

Promover la participación de los sectores público y privado para el desarrollo económico puede ser utilizado de diversas formas, tanto benéficas como perjudiciales, como cualquier situación que representa beneficios para la humanidad. Por ejemplo, los laboratorios farmacéuticos que descubren nuevos medicamentos o tratamientos para enfermedades hasta ese momento incurables o intratables tienen, por regla internacional el derecho de explotar de forma individual los beneficios de su producto, sin que se les permita a otros laboratorios la elaboración del mismo. Recientemente, los laboratorios Pfizer provocaron un revuelo internacional al lanzar al mercado una pastilla para el tratamiento de la disfunción eréctil, la famosa Viagra, generando ganancias millonarias, y que la seguirán explotando hasta que se les permita legalmente.

El lado negativo es cuando se realizan actos de cualquiera de los sectores económicos encaminados a obtener un beneficio individual, pero perjudicando o empañando la actividad realizada por otros sectores.

El artículo 5 de la iniciativa es una disposición que en principio inhibe el desarrollo científico

por parte de la iniciativa privada, ya que dispone a la investigación y aplicación del genoma humano como utilidad pública, eliminando los beneficios que podría obtener el sector privado, puesto que en un principio eso es lo que busca, la ganancia económica, la cual se pierde con esa disposición.

La cuestión más agravante de ese artículo es el establecer que la investigación y aplicación genómica estará bajo control y supervisión del Estado, lo cual implica la pérdida de objetividad de la investigación, ya que el Estado buscara el beneficio social más próximo, sin considerar el beneficio absoluto, aunado a que, en un país como México, estas situaciones han causado graves daños tanto a la investigación científica como al desarrollo económico del país. El hecho de que el Estado intervenga de forma directa en el desarrollo científico es un acto que ataca la esencia de la figura gubernamental, puesto que el Estado en principio únicamente debe de administrar y regular a las sociedades evitando la violación de derechos entre los individuos y proporcionando los servicios necesarios que le competan, así como determinar lo que es benéfico o perjudicial, pero sin intervenir directamente en la creación o aplicación de ese acto benéfico o perjudicial.

Los sectores económicos privados no desearan invertir o intervenir con sus recursos en situaciones que potencialmente generaran pérdidas económicas, además de daños a su actividad de investigación. El Estado, es cierto, debe de regular las actuaciones de los sectores público y privado, pero no puede tener el control sobre ellos, no puede decidir que es aceptable y que no por el simple hecho de supervisar o controlar, puesto que el entorpecimiento de sus actividades sería inevitable. además, para evitar esas situaciones existe la legislación, que establece lo que está permitido y que no, sin necesidad de la constante y perezosa vigilancia gubernamental.

A lo largo de los años, en México se ha demostrado que la situación del gobierno controlando sectores que por naturaleza no le corresponden provoca retroceso, fallas y pérdida de confianza.

Por lo tanto, se debe regular en materia genética, pero el gobierno únicamente debe de vigilar que se acaten las normas establecidas, sin decidir la actuación de los interesados.

La creación del Centro de Medicina Genómica y Molecular es una propuesta interesante, pero que indudablemente necesita más que de la Universidad Nacional Autónoma de México y la Secretaría de Salud para funcionar. ya que este artículo limita su potencial actuación. Es muy válido e indispensable contar con un organismo especializado en el tema, el cual necesita de todo el apoyo disponible para impulsar de forma correcta la investigación y aplicación de la materia genómica. por lo que se debería considerar la intervención de otros organismos y sectores sociales para cumplir con un objetivo común.

El artículo 7 es loable y benéfico para las sociedades, pero en la realidad es la utopía, contemplada en la mayoría de las legislaciones. El establecer que todas las personas deberán tener acceso a los progresos biológicos y genéticos no se cumple o acata por su simple invocación. también es necesario que confluyan diversos elementos para llegar a ese fin. Se debe de tener una estructura económica viable, unos estudios avalados y verificados, una disposición de material suficiente, etc.

Por tal motivo. la legislación en materia genómica debe de enfocarse a promover también esos factores. pero la sociedad debe de cooperar. puesto que ningún gobierno de ninguna nación es capaz de proporcionar, por ejemplo, todos los servicios médicos a todos sus habitantes con libre acceso. Igual situación se presenta en México. además, dichas aplicaciones no son gratuitas y los costos necesitan ser cubiertos de cualquier forma, situación nada benévola para la economía nacional.

El artículo 8 prohíbe la utilización de la ingeniería genética para producir armas biológicas o de destrucción masiva. lo que es necesario para evitar la incorrecta utilización de esa tecnología. previniendo perjuicios para la humanidad.

Como se observa. la iniciativa de ley es superficial. limitada. sin profundidad legal y científica. puesto que su aportación en cuanto a conceptos. definiciones, sanciones. permisos. autorizaciones. planteamientos. limitantes. metodologías. consideraciones y preceptos, tanto legales como culturales y científicos. es escasa o nula.

Sin embargo. la Cámara de Diputados del Congreso de la Unión. a través de su Comisión de

Ciencia y Tecnología y en opinión de su saliente presidenta, la diputada Silvia Álvarez, manifiesta que uno de los planteamientos de la comisión respecto al tema de la manipulación genética y la clonación es convocar a consultas y foros nacionales, ya que es un tema de vital importancia que tiene que ver con un cambio radical de la vida del ser humano. Además, en la Cámara de Diputados se tiene que considerar lo que ocurre en otros países, como Inglaterra o Estados Unidos, en materia legislativa, lo que a la vez, permita a los científicos mexicanos competir de forma equitativa en el mundo.

Pero a pesar de los argumentos anteriores, la misma diputada considera que México no es un país que tenga un desarrollo científico de primer mundo, y que aunque en países desarrollados existen legislaciones apropiadas, en México no se tienen las herramientas ni la patente del conocimiento en materia genética.

De lo anterior, se desprende que, a pesar de la importancia de la ingeniería genética y de los impresionantes avances científicos, aun existen personas o partidos políticos, no solo en México, sino en el mundo, que no otorgan la importancia requerida a las cuestiones científicas y que además, menosprecian a sus países y a sus investigadores.

El inventor de la televisión a color, el ingeniero mexicano Guillermo González Camarena, tuvo que realizar su importante creación en Estados Unidos, puesto que el gobierno nacional no apoyo sus investigaciones. La misma situación viven cientos de investigadores mexicanos que ante la falta de apoyo económico, social, cultural, legal y científico deciden emigrar a naciones en las que les ofrezcan mejores condiciones tanto de vida como de desarrollo profesional.

Recientemente, la fundación Vamos México creó el programa Guía de Padres, en el cual realizó una fuerte inversión en la impresión de una serie de libros y la grabación de programas televisivos dirigidos a la sociedad mexicana para que los padres de familia conozcan la forma adecuada de educar a sus hijos, utilizando recursos del gobierno, sin contar los fondos destinados a la previa investigación y al pago de nóminas y promoción. Dicho programa ha sido un fracaso y únicamente ha demostrado que el dinero se invirtió de forma incorrecta.

El hecho de que el gobierno invierta el dinero del presupuesto de forma incorrecta provoca que

no existan los incentivos necesarios para promover la investigación científica, puesto que es más atractivo para un posible investigador recibir una cifra mensual por sudar levantando pesas o pateando una pelota, que morir de hambre trabajando en un laboratorio vetusto de alguna institución del gobierno o impartiendo clases de biología en alguna secundaria pública, opciones que debe de considerar todo investigador mexicano.

Todo lo anterior está relacionado con la manipulación genética, su fomentación y regulación, ya que por situaciones semejantes a las anteriores, existen personas como la diputada Álvarez que menosprecian el potencial del país, siendo que en principio, el lugar en el que se supone trabaja, debe de propiciar la discusión, promoción y solución a esos problemas y no escudarse en aseveraciones sin sentido, partidistas, políticas y mediocres.

4.4 Aspectos requeridos para legislar en materia genética

En el punto anterior se abordaron los aspectos legales que han regulado o limitado a la ciencia a lo largo de la historia de la humanidad, así como un pequeño inicio sobre propuesta de legislación en materia genética en México, el cual, como se mencionó antes, es muy limitado.

Dejando de lado esa propuesta, es necesario indicar los puntos que se deben de considerar en cualquier propuesta de ley o documento que regule la actividad de la ingeniería genética.

La genética, la ingeniería genética, la clonación, la manipulación genética, las malformaciones genéticas, la información genética incorrecta, los exámenes genéticos, el ADN, el ARN, la sangre, los tejidos, las células madre, los embriones, los fetos, la vida eterna, los trasplantes, la reparación celular, y cientos o miles de conceptos, palabras, frases y definiciones relativas a la herencia han sido limitadas o agotadas con solo dos conceptos principales pero no únicos: clonación y manipulación genética, conceptos que por si solos han sido interpretados como uno solo y los cuales no dependen de ningún otro, situación errónea y peligrosa.

El decir que se clonó una oveja no es lo mismo que decir que una célula madre fue clonada, y aun más distinto es decir que una célula madre modificada genéticamente fue clonada, y que esta misma célula clonada fue modificada de nuevo. Este tipo de situaciones son las que no

considera la publicidad o los medios de comunicación cuando dan a conocer noticias en materia genética, lo único que se busca es el provocar el interés de las personas.

Si por ejemplo, una universidad prestigiada da a conocer en términos científicos perfectamente utilizados que una célula madre sufrió la mutación de su material genético, las personas que desconozcan o que no hayan recibido la información correcta, interpretaran que ese hecho puede convertirse en algo perjudicial. El mundo del espectáculo ha cooperado en una forma importante en estas ideas infundadas.

Diversas sociedades con poca educación o limitado acceso a la misma, pueden tomar como cierto lo utilizado por los medios de comunicación. Lo mismo se aplica para las publicaciones escritas con tintes amarillistas, que únicamente buscan la venta de pasquines sin importarles la desinformación y paranoia que pueden provocar.

Por estas circunstancias, es necesario que se establezcan parámetros para la legislación en materia genética en México.

Como primer punto se debe de considerar la difusión de información en materia genética en la educación básica, así como promover su publicidad, al igual que se realiza con otros aspectos de la vida social, como es la información de carácter sexual o reproductivo.

La información es una de las principales estrategias para promover y regular la manipulación genética, ya que una sociedad informada es una sociedad tolerante, racional y optimista. Los legisladores deben de considerar la forma en que se produzca la difusión de dicha información.

Así como la Secretaría de Gobernación de México regula lo que pueden o no transmitir las televisoras mexicanas en determinados horarios y las palabras que están prohibidas en los programas o en la música, también se deberían de establecer reglas en materia genética o clonación.

La noticia transmitida de la clonación realizada por la Secta Religiosa de los Raelianos causo temor en diversos grupos sociales y comentarios inverosímiles, sin que ninguna emisora de la

noticia se preocupara por ofrecer una explicación científica y solo la tomaron como una noticia más, sin pensar en las consecuencias que pudo ocasionar.

Un ejemplo muy claro sobre desinformación de un tema es lo ocurrido a principios de la década de los 90's en México, en donde diversos medios de comunicación dieron a conocer noticias de personas que vivían en Honduras, Costa Rica, Venezuela, Brasil, e incluso México, que habían sufrido el robo de alguno de sus órganos o en el mejor de los casos, habían recibido una suma de dinero a cambio del órgano.

Esta situación puso en tela de juicio el transplante voluntario de órganos en México, y causo un gran atraso en la implantación de una verdadera cultura de la donación, situación que aun hoy es complicada. Tiempo después se supo que esas noticias habían sido patrañas inventadas por las presuntas victimas y que se dieron a conocer informes que indicaban que el robo y tráfico de órganos requiere más que un bisturí y una bolsa de hielo para realizarse de forma exitosa, además de que los que verdaderamente los habían vendido no tenían ningún derecho para acusar a su comprador, ya que la legislación de sus países no lo prohibía.

De esta forma, la información en materia de manipulación genética podría cooperar en el propio desarrollo de las investigaciones y aplicaciones de la misma y permitir que la sociedad tenga una opinión clara y precisa sobre estas tecnologías y los beneficios y posibles perjuicios, pero solo es a través de la información verídica, confirmada y científicamente comprobable que esta situación puede presentarse. No es solo que la Secretaría de Educación Pública autorice un Capítulo en los libros de texto gratuito sobre genética o clonación, ni que Gobernación censure la información sobre la utilización de fetos o que la iglesia desaprobe totalmente la clonación de células madre, sino que la información sea útil y se pueda aplicar en los ámbitos necesarios y solucione las dudas que puedan surgir en circunstancias determinadas, sin ocultar nada y permitiendo un libre acceso a la misma.

Un segundo punto a considerar es la fomentación de la investigación científica en materia genética y en otras ramas de las ciencias. Situación nada fácil de solucionar, pero que sin embargo tiene formas de resolverse si se utilizan los medios adecuados y las técnicas correctas.

Hace 15 años en México no existían o eran muy pocos los estudiantes de informática o materias relacionadas con las computadoras, ya que no había en el país la infraestructura necesaria para realizar esos estudios, además que los equipos de computación tenían un costo muy elevado y los expertos o eruditos en esas ciencias eran escasos, pero a pesar de los inconvenientes diversas universidades se propusieron avanzar y solucionar los problemas y progresaron.

Actualmente en México son muy pocas las escuelas que no imparten alguna materia relacionada con las computadoras y son aun menores las universidades que no contemplan en sus planes de estudio una licenciatura en informática o relacionada con las computadoras y la cibernética, y las personas que tienen esos conocimientos ahora se cuentan por miles o cientos de miles y los verdaderos profesionales cuentan con estupendas oportunidades de empleo.

Se observa que es posible solucionar adversidades, y además, necesario, puesto que según diversos informes científicos de prestigiada reputación como la revista Nature o Science, ambas estadounidenses, y publicaciones financieras como la revista Forbes pronostican que el siglo XXI le pertenecerá en los ámbitos laborales a los informáticos y en primer lugar a los ingenieros genéticos, ya que la genética será la ciencia que ocupe el futuro de los desarrollos científicos.

Ahora ya se comienzan a observar esas aseveraciones, puesto que los más importantes laboratorios químicos medicinales del mundo como Glaxo Wellcome, Pfizer, Bayer, etc. están realizando investigaciones en materia genética con inversiones comparables a las realizadas por las empresas aeronáuticas o cibernéticas. Estas y muchas empresas han reportado ganancias millonarias por los descubrimientos que han realizado de forma experimental en materia genética y el futuro es aun más prometedor.

El tercer aspecto a considerar para la legislación de la manipulación genética será su experimentación y aplicación, al igual que con cualquier medicamento o tratamiento.

La legislación deberá de indicar a las autoridades capacitadas y facultadas para realizar los estudios competentes para aprobar la aplicación de la ingeniería genética en tratamientos

médicos, así como a las instituciones que podrán proporcionarlos o a los profesionales que cuenten con los conocimientos necesarios.

Este punto es de vital importancia para el correcto desarrollo tanto de la ingeniería genética como de la propia legislación. Diversas circunstancias adversas para la medicina y las instituciones de salud se han presentado por las lagunas legales que envuelven a distintos avances científicos, los cuales no fueron analizados antes de su aplicación o por el propio desconocimiento de estos.

En abril de 1998 se lanzó a la venta en Estados Unidos el medicamento para el tratamiento de la disfunción eréctil sildenafil, conocido comercialmente como Viagra, después de los estudios realizados por diversos institutos y autoridades. Pero una situación diferente se vivió en México, puesto que su comercialización se postergó, además de que la desinformación en su uso y diversas noticias provocó un miedo entre la población que podía utilizarlo, y que los análisis necesarios no se realizaron con la celeridad debida.

Otro ejemplo de la falta de estudios para la autorización de tratamientos médicos y de la clandestinidad con la que muchos se realizan son las pequeñas clínicas o consultorios que ofrecen servicios de masajes corporales, adelgazamientos instantáneos, tratamientos faciales antivejez e incluso microcirugías estéticas, todo lo cual se efectuó sin los permisos o autorizaciones correspondientes, o las falsificaciones de los mismos, combinado con el desconocimiento o la precariedad económica del paciente, que puede sufrir desde una pequeña irritación cutánea hasta el desfiguramiento del rostro o la alteración de tejidos.

Con la manipulación genética pueden presentarse situaciones parecidas o aun más graves, ya que manipular tejido cutáneo utilizando cremas exfoliadoras no es tan peligroso como la modificación que se podría realizar en el hígado de un paciente que sufre de cirrosis, utilizando tratamientos genéticos de forma incorrecta.

El cuarto aspecto que se debe de considerar es la utilización práctica y cotidiana de los avances en materia genética. Dentro de esto se considera la comercialización, publicidad, viabilidad y clasificación jurídica de los mismos avances o productos.

Es necesario que se establezcan criterios para considerar si los avances en materia genética deben de tener un valor económico, o alguna retribución. Todos los avances científicos relacionados con la medicina o la salud humana o animal tienen un costo, algunos son restrictivos para un gran porcentaje de la población mundial, como el caso del medicamento AZT y sus cócteles utilizados en el tratamiento del SIDA, o la quimioterapia en el cáncer, pero así también existen tratamientos alternos, más accesibles pero con una oportunidad de beneficio menor al tratamiento original.

Así, los tratamientos con manipulación genética invariablemente tendrán un costo, al igual que los productos obtenidos por este medio, por lo que la fijación de límites será necesario para que se apliquen de forma correcta los beneficios científicos.

Por ejemplo, se deberá de considerar cual será el precio de un hígado creado a partir de células madre de un embrión o el hígado modificado de un cadáver, o, cual sería el costo para que un individuo voluntariamente proporcione su información genética, así como quienes serían los encargados de almacenar la información genética de los individuos de un país y que clasificación tendría esta.

En el caso de las donaciones, éstas serían más amplias, ya que no se necesitaría de un cadáver o de un pariente cercano, ya que el propio paciente podría manipular tejido para crear un órgano, pero es necesario establecer si esto tendría un costo o que tipo de actividad sería. Lo mismo sucedería si un individuo acepta vender alguno de sus órganos para que estos sean manipulados para experimentos o su propia comercialización. También se deben de establecer parámetros para el almacenamiento de tejidos humanos y animales con fines genéticos, cual sería el tiempo máximo, quienes estarían autorizados, cuales serían sus objetivos, que requisitos serían exigidos para su almacenamiento, etc.

La publicidad de los avances genéticos debe de ser un aspecto delicado y vigilado, puesto que la publicidad es el principal medio para dar a conocer situaciones relevantes. La manipulación genética no puede ser la excepción, por lo que se deben de establecer lineamientos para dar a conocer avances o fracasos, así como realizar estudios para identificar la forma en la cual se

realicen estos, ya que no será igual anunciar un medicamento genérico convencional para el tratamiento de la obesidad que anunciar una clínica que manipule páncreas humanos con técnicas genéticas.

La clasificación jurídica se refiere al rubro en el cual se ubicarían los productos o tratamientos genéticos, si son de origen animal o humano, de seres vivos o cadáveres, de embriones o seres desarrollados, para fines experimentales o de aplicación práctica.

Por lo anterior, la legislación en materia genética debe de ser amplia, actual, técnica y propositiva, considerando el futuro de la ingeniería genética y de la humanidad, así como el ámbito de su aplicación.

Es necesario establecer que circunstancias son legales y cuales son ilegales, el tráfico de órganos podría incrementarse o disminuirse, dependiendo de la actividad legislativa, asimismo, los experimentos no regulados podrían alterar la actividad científica o provocar perjuicios a la humanidad.

Como ejemplo, valdría la actividad de algunos grupos terroristas de distintas regiones del mundo, que han desarrollado, gracias al financiamiento de dinero ilegal, laboratorios clandestinos con la más alta tecnología para crear desde bacterias hasta productos químicos de alta peligrosidad, a través de las aportaciones de grandes científicos, que colaboran con dichos grupos ya sea por el beneficio económico, la mayor parte de las veces bastante jugoso, por convicción y militancia voluntaria con el grupo terrorista o simplemente por amenazas.

De esta forma, la legalidad o ilegalidad, publicidad o confidencialidad, obligatoriedad o libertad de la actividad en materia genética, es necesario que se establezca y determine de acuerdo al mayor beneficio a la humanidad, incluyendo su seguridad y pleno desarrollo.

4.4.1 La Información Genética y su utilización en los contratos de seguros de vida o enfermedad y matrimonio

De acuerdo con los puntos anteriormente considerados para la aplicación de la manipulación del genoma humano en México, es necesario abordar un tema por demás relevante en materia legislativa y que esta estrechamente ligado con la sociedad y sus derechos elementales: la información genética, obtenida con los principios del conocimiento del genoma humano.

El desciframiento del genoma humano aporta un elemento sin precedentes en la vida social del hombre, o sea, el conocimiento de los genes defectuosos o benéficos de un individuo, los cuales desarrollaran o no una enfermedad o deficiencia, o aportaran una ventaja en la sociedad. De esta forma, la información genética tendrá un impacto sobre uno de los contratos más importantes para los individuos que conviven en una sociedad, o sea, el seguro de vida.

El primer tipo de seguro de vida que se conoce son los pagos por enterramiento que las sociedades religiosas grecorromanas proporcionaban a sus miembros. Ni estas sociedades religiosas, ni ningún sistema pre-moderno de pagos por defunción utilizaban cálculos actuariales. Se solían financiar a posteriori, es decir, los supervivientes sufragaban los costes del funeral una vez que estos habían sido pagados. Por ello, a veces no había fondos suficientes para cubrir todas las necesidades.

El sistema de anualidad de Lorenzo Tonti, banquero nacido en Italia que creó este sistema en París en el siglo XVII, suele considerarse como el primer intento de utilizar las leyes de la probabilidad y el principio de la esperanza de vida para fijar las anualidades. Con este sistema, se constituían asociaciones de individuos que al margen de su edad, creaban un fondo de contribuciones equitativas para cada miembro.

El total se invertía, y al final de cada año el interés obtenido se repartía entre los supervivientes. El último superviviente recibía el interés logrado ese año y la totalidad del principal.

Actualmente, en México y el resto del mundo, el contrato de seguro “es la relación jurídica en virtud de la cual la empresa aseguradora, contra el pago de una prima, se obliga a relevar al asegurado, en los términos convenidos, de las consecuencias de un evento dañoso e incierto”.²⁸

Así, la prestación de la aseguradora consiste en resarcir el daño o pagar una suma de dinero, mientras que la del asegurado se concreta al pago de una prima.

La función en la sociedad del seguro de vida es garantizar al asegurado por los posibles riesgos a los que está expuesto constantemente, de los cuales se siente liberado al ser asumidos por el asegurador.

Los contratos denominados seguros de personas consisten en el aseguramiento de todos los riesgos que puedan afectar a la persona asegurada en su existencia, integridad personal, salud o fuerza vital. El riesgo que atañe a la existencia del asegurado corresponde al seguro de vida, mientras que el de integridad personal corresponde al seguro contra los accidentes y la salud o vigor vital debido a enfermedades, cuando a consecuencia de uno de ellos se presente una incapacidad, independientemente de su magnitud o de su duración.

Conforme a lo anterior, es necesario establecer ahora la relación entre el conocimiento de la información genética y su relación con los solicitantes de seguros y las compañías de seguros.

La controversia generada a raíz del Proyecto del Genoma Humano, la manipulación genética y la información genética se basa en el uso de la información genética por parte de las aseguradoras, como requisito para contratar un seguro.

Existen posturas encontradas respecto al uso de la información genética por las compañías aseguradoras. Las distintas posturas, ya sea en contra o a favor del uso de la información genética se diferencian en los intereses de cada una. Por un lado, se encuentran las compañías aseguradoras, y por la otra, a los asegurados o solicitantes del seguro de vida y del seguro de enfermedades.

²⁸ Vázquez del Mercado, Oscar, *Contratos Mercantiles*, Porrúa, México, 1994, pag. 270

En relación con las compañías de seguros, la información genética puede serles de gran utilidad, ya que, a través de ésta, se podrán conocer con mayor precisión los riesgos específicos de una persona, y será posible hacer una mejor clasificación de los mismos.

El argumento de las compañías aseguradoras estriba en que tienen el derecho de utilizar los beneficios que genera el Proyecto Genoma Humano, es decir, al acceso a la información genética de los individuos, para determinar la viabilidad económica de un seguro o no. La utilización de este tipo de información puede permitir a la compañía de seguros un mayor control sobre sus pérdidas y ganancias, ya que establecerá los riesgos de cada individuo y la mayor propensión a que estos se actualicen. Además, "las aseguradoras pueden a través de la información genética evitar la selección adversa, o sea, cuando el individuo tiene más información sobre el riesgo de tener una enfermedad que la empresa aseguradora, y basa su decisión de asegurarse en esa información".²⁹

El seguro es el medio económico que tiene como finalidad reducir las necesidades económicas de una persona al producirse un hecho fortuito que afecta su vida o su salud. Esto se logra mediante un proceso de clasificación en el que se combinan un número suficiente de riesgos homogéneos en un grupo.

Una exitosa clasificación de los riesgos depende del acceso a toda la información disponible y relevante que tenga la aseguradora. Para responder a los asegurados al momento de producirse el siniestro, la compañía aseguradora debe hacer una buena clasificación de los riesgos, por esta razón la información genética es de suma importancia para establecer los cálculos actuariales necesarios para formar los grupos homogéneos.

El contrato de seguro se basa en el concepto de riesgo, que se define "como una eventualidad dañosa que al verificarse crea una necesidad de carácter patrimonial".³⁰

Lo antes expresado pone de manifiesto el hecho imputable a la compañía de seguros de realizar

29 ASHG Ad Hoc Committee, Background Statement, Genetic testing and insurance, *Am. J. Hum. Genet.*, 56, 332, London 1995.

30 Compendio: El Contrato de Seguro, Editorial Masson, 1978, pag. 11

sus cálculos y determinar primas mayores a personas aquejadas por un mal genético determinado, o incluso negar el contrato, con lo cual se cae en una discriminación genética, ya que la información genética puede ser utilizada por las aseguradoras como una manera de hacer selección adversa, al no tener como clientes a aquellos que presentan riesgos que les son más desfavorables.

Las aseguradoras podrán utilizar esa información como medio de seleccionar los riesgos de forma más justa y equitativa para el conjunto de asegurados. A partir de los datos genéticos del asegurado, el asegurador identifica el grupo al que pertenece este, para fijar la prima o, en casos necesarios, rechazar el seguro.

La Suprema Corte de Justicia de Canadá define la discriminación como: "una distinción, intencional o no, pero fundada en motivos relativos a las características personales de un individuo o grupo de individuos, que tiene por efecto imponer a ese individuo o grupos de individuos, cargas, obligaciones o desventajas no impuestas a otros, o impedir o restringir el acceso a posibilidades o beneficios y a ventajas ofrecidas a otros miembros de la sociedad".³¹

De tal forma, el problema de la discriminación en esta materia resulta cuando se hace una distinción, intencional o no, basada en un aspecto de la persona, del cual esta no es responsable, y que no le permite el acceso a ciertas ventajas o beneficios ofrecidos a otras personas de la sociedad. El genotipo particular de una persona puede tener como efecto el restringir su acceso a ventajas o privilegios sociales.

La principal fuente de discriminación será posiblemente la que se base en el concepto de desventaja o de percepción de la desventaja. El hecho de ser portador de un gen recesivo puede ser considerado de manera errónea como un estado patológico latente, y traer como consecuencia la negación del seguro.

Lo anterior, estriba en que existe una diferencia mínima, pero contundente entre las pruebas genéticas que detectan si una persona desarrollará una enfermedad, y el diagnóstico de

³¹ Bourgeat, Guy, *L'Éthique et le Droit*, Universidad de Montreal, Montreal, Canada, 1990.

individuos sanos. portadores de genes defectuosos promotores de enfermedades que se transmiten a la descendencia.

El desarrollo de la mayoría de las enfermedades, depende, en muchas ocasiones, de diversos factores como el medio ambiente, el trabajo, el lugar de residencia, las costumbres, etcétera. El comportamiento de la persona será muy importante, según la tasa de probabilidades de desarrollar la enfermedad. Este tipo de información interesa a las compañías aseguradoras para la evaluación de los riesgos propios del individuo.

Existen, por otro lado, enfermedades genéticas de desarrollo tardío que tienen manifestaciones variables de acuerdo con distintos factores múltiples. Por lo tanto, la expresión de la enfermedad no es uniforme ni universal, y es difícil establecer parámetros generales de grupo a partir de casos particulares, pero debido al avance científico, es válido afirmar que la utilización de la información genética, sobre la base de una deficiencia genética, puede tener como consecuencia prácticas discriminatorias en materia de seguros.

Las compañías de seguros pueden discriminar a un individuo por su pertenencia a un grupo y su información genética, así como también aplicando reglas o prácticas que se consideran necesarias para la estabilidad económica de la compañía y que permitan determinar de mejor forma el riesgo del asegurado. De lo anterior, se infiere que si las compañías de seguros no conocen la información genética de su posible asegurado, este podría tomar ventajas de su conocimiento y perjudicar a la aseguradora, con lo que se pierde la finalidad del contrato de seguro, la cual es cubrir las necesidades económicas, ocasionadas por un hecho fortuito que afecta la vida, salud o vigor vital de una persona.

Los seguros han servido tradicionalmente para la importante función de proporcionar a las personas la oportunidad de compartir el costo de sus necesidades entre varios asegurados, y se ha autorizado legítimamente a las compañías aseguradoras para obtener una ganancia de esto. Cuando los seguros se apoyan más en riesgos de un pequeño grupo, los cuales fueron confirmados por la información genética, la función del seguro se pierde, ya que este conocimiento elimina prácticamente el elemento riesgo de los contratos, ya no se presenta el hecho fortuito ni la casualidad.

A este respecto, se pueden identificar dos razonamientos, uno considerando que el riesgo y su casualidad no se eliminan, ya que aunque se tenga la certeza de que sucederá el evento dañoso, no se podrá precisar cuando.

El otro razonamiento se refiere a que el análisis del genoma pondrá de manifiesto gran número de predisposiciones patológicas del asegurado, que no eliminaran la incertidumbre de cuando se presentarán, sin embargo, sí se podrán hacer cálculos más específicos sobre la actualización del riesgo, por lo que el elemento casuístico sí se ve afectado.

Por las posturas anteriores, se observa una controversia de ideas, pero finalmente se deduce que el contrato de seguro sí sufre en su funcionamiento debido al conocimiento de las circunstancias futuras, pero que del lado de las compañías de seguros es benéfico, ya que serían las que decidirían a quien asegurar y a quien no, evitando con esto gastos excesivos y fraudes financieros.

Los párrafos anteriores se referían al contrato de seguro y la información genética desde la perspectiva de las compañías de seguros, pero desde la perspectiva del individuo asegurado, los argumentos son muy diferentes.

En principio, es necesario establecer que los individuos no son responsables de su información genética y que el hecho de ser portador de un gen mutante, de tener predisposición a ciertas enfermedades o ser portador de ellas, no se podría considerar como un motivo para discriminar a un individuo, y de acuerdo con esta postura, la discriminación del sujeto se daría cuando se le niega un contrato de seguro por la información genética.

El hecho de que un sujeto conozca su información genética y la compañía de seguros no, pone a esta última en un estado de ignorancia perjudicial y de inequidad, ya que no se pueden establecer parámetros reales sobre el riesgo y la posterior cobertura del seguro, puesto que, por ejemplo, si alguien sabe que va a desarrollar algún tipo de cáncer mortal, puede acudir con la compañía de seguros y contratar un seguro médico y de vida con determinadas características, pero con una prima inferior a la verdaderamente necesaria, puesto que la compañía de seguros

desconoce su condición y lo clasifica de acuerdo con parámetros normales, lo que a la larga será nocivo para los fondos que tendrá que desembolsar la aseguradora, puesto que se desconocía la verdadera factibilidad del riesgo, lo que se convierte en un desfaldo mayúsculo para la compañía.

Es así como la información o desinformación genética es un arma de doble filo, ya sea para la aseguradora o el asegurado, dependiendo de quien tenga la información necesaria, lo cual debe de regularse, ya que no es justo que la compañía aseguradora cubra gastos no previstos, lo que perjudica a los demás asegurados y a otras compañías, en caso de existir el reaseguro, pero desde la perspectiva social, tampoco es justo discriminar y negarle un seguro de gastos médicos o de vida a una persona que presentara una dolencia genética perjudicial.

De esta forma, una compañía aseguradora "permite asegurar a una persona con alto riesgo de contraer una enfermedad o un daño, a pesar de la gravedad del mismo, sin embargo, no se puede asegurar a un individuo cuando se descubre que está enfermo".³²

Lo anterior se contrapone a la utilización de la información genética por la compañía de seguros para negar el seguro, pero no para determinar primas mayores o imponer requisitos extra a los normales, con lo que se estaría en una situación justa, tanto para la compañía como para el asegurado, ya que de esta forma, se pueden afrontar los gastos de manera más planificada y balanceada.

Conforme a lo anterior, la probable solución al conflicto de si las aseguradoras tienen o no derecho a conocer la información genética del asegurado y determinar con esta base el otorgamiento o rechazo del seguro, consistiría en regular a las compañías para que realicen clasificaciones de riesgos objetivas, incluyendo a individuos de riesgos mayores en categorías específicas, con primas especiales, en vez de negar el acceso al seguro. Diversos analistas canadienses de compañías de seguros, "consideran que se debe crear un contrato de seguro con un enfoque social muy amplio, fundado en los principios de reciprocidad y mutualidad, para

32 Pokorski, Robert J., *Insurance underwriting in the genetic era*. Editorial Am J Hum, Estados Unidos, 1997.

estar en una posición de igualdad entre asegurado y aseguradora”.³³

Es valido reflexionar sobre la posibilidad de crear una nueva clasificación de riesgos para estar en condiciones de afrontar las eventualidades de la información genética y permitir un ajuste en las reglas de la operación de los seguros.

En Estados Unidos de América “se han promulgado diversos ordenamientos para proteger a los individuos que se les ha negado el seguro de salud debido a su información genética. Desde principios de la década de los 90, ocho estados han adoptado alguna forma de protección contra la discriminación genética en el seguro de salud”.³⁴

Estas leyes estatales prohíben a las aseguradoras negar la cobertura del seguro basándose en los resultados de pruebas genéticas y el establecimiento de primas con tarifas diferentes o beneficios limitados. Algunos estados como Oregon y California crearon una protección contra la discriminación al establecer la prohibición a las empresas aseguradoras de pedir y revelar información genética sin autorización.

A pesar de que la regulación de los seguros en Estados Unidos de América es estatal, existe una propuesta para crear una legislación federal, denominada The Genetic Privacy Act, la cual determina que el bien jurídico protegido en la misma es la privacidad de la información genética, definida como “cualquier información sobre un individuo identificable que se derive de la presencia, ausencia, alteración o mutación de un gen o genes, o de la presencia o ausencia de un marcador o marcadores específicos de ADN, obtenida de un análisis del ADN del individuo o de una persona pariente del individuo, ya que al conocerse el código genético de un individuo, se pueden hacer consideraciones sobre la información de la salud de su familia, especialmente de los padres e hijos”.³⁵

La propuesta citada determina que para proporcionar una efectiva protección a la privacidad de la información genética, se debe de prohibir cualquier tipo de prueba y análisis de ADN no

³³ Revue du Barreau, Canadá, Tomo 52, núm. 2, abril-junio, 1992.

³⁴ Hudson, Kathy L., Rothenberg, Karen, H., Genetic discrimination and health insurance: an urgent need for reform, Revista Science, vol. 270, Estados Unidos de America, octubre 1995, pág. 392.

³⁵ Suter, Sonia M., Whose Genes are Those Anymas? Familial Conflicts over Access to Genetic Information, Michigan Law Review, vol. 92, núm. 7, Estados Unidos de America, junio, 1993.

autorizado. Se protege la privacidad del individuo al prohibir a extraños el acceso o control a las muestras identificables de ADN o información genética, a menos que el individuo autorice expresamente.

En el continente europeo, la legislación holandesa establece que los seguros de vida inferiores a 91 mil euros, el equivalente a 1 millón 274 mil pesos, no pueden incluir información genética.

En lo referente a México, la Ley sobre el Contrato de Seguro regula el seguro de vida y accidentes y enfermedad, pero no están desarrollados de forma extensa, lo que puede provocar abusos y problemas en relación con el manejo de la información genética en un futuro. Por esa razón, es necesario crear una amplia legislación sobre diversos aspectos en materia genética, atendiendo los beneficios y problemas que proporciona la tecnología genómica.

De esta manera se puede concluir, de forma general, que es válido que las compañías de seguros argumenten que cubrir riesgos sin conocer la información de los individuos, puede tener como consecuencia la falta de capacidad para poder responder al asegurado, al actualizarse el riesgo, ya que si no se tiene la información necesaria para estimar el riesgo, no puede haber clasificación de riesgos, y sin estos no puede existir el seguro. La parte medular de esta aseveración es que el prohibir el uso de la información predictiva, genética o no genética, constituye un golpe a un principio fundamental del funcionamiento de las empresas de seguros.

En el mismo ámbito de aplicación del contrato de seguro, se encuentra el contrato de matrimonio, concatenado totalmente con los puntos de vista del contrato de seguro, solo que en este caso se trata de un individuo con otro individuo, pero que también involucra a la sociedad, dependiendo su interacción con esta.

La información genética en el contrato de matrimonio es de un valor diferente que en el contrato de seguro, puesto que esta es la base tradicional de la familia y de la sociedad.

La fracción VIII del artículo 156 del Código Civil para el Distrito Federal establece como impedimento para celebrar el matrimonio, las enfermedades crónicas e incurables, que sean

contagiosas o hereditarias, mientras que el artículo 98, en su fracción IV indica que las personas que pretendan contraer matrimonio, presentaran al juez del registro civil un certificado suscrito por médico titulado que asegure que los pretendientes no padecen sífilis, tuberculosis ni enfermedad alguna crónica e incurable, que sea además contagiosa y hereditaria.

En México, los códigos civiles contienen normas similares, con variaciones, por ejemplo. Sonora incluye como enfermedad que impide la celebración del matrimonio el síndrome de inmunodeficiencia adquirida, en Campeche y Michoacán se establece la lepra y el cáncer.

Conforme a lo anterior, el derecho salvaguarda la integridad de los individuos al establecer limitantes que son peligrosas para la otra parte, además de que se utiliza la información obtenida para determinar si existe o no peligro, pero el derecho también salvaguarda la intimidad de las personas como un derecho individual, lo cual se antepone al derecho del futuro cónyuge y el interés público para preservar la salud, tanto en los cónyuges como en su descendencia.

De acuerdo con la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, el patrimonio genético forma parte de la intimidad de las personas.

Cada ser humano cuenta con un patrimonio genético que es el resultado de los antepasados y al mismo tiempo formará parte del patrimonio genético de los descendientes. Como señala el congresista español Gregorio Peces-Barba Martínez, al mencionar sobre el patrimonio genético de una persona, que “no puede desconocerse la conexión del patrimonio genético con las generaciones futuras, existe un patrimonio genético único del individuo y existe también un patrimonio genético colectivo de toda la humanidad”.³⁶

El patrimonio genético, por lo tanto, es un bien que merece ser tutelado, al estar tan ligado a la intimidad del ser humano, de tal forma que se impida la violación de terceros no autorizados.

³⁶ Peces Barba, Gregorio, La libertad del hombre y el genoma, Derechos y libertades, núm. 2, año 1, Madrid, España, octubre-marzo, 1993-1994, p. 324.

En México, el artículo 16 de la Constitución Política protege el derecho a la intimidad del individuo al expresar que nadie debe ser molestado en su persona, familia, papeles o posesiones, sino en virtud de mandamiento escrito de la autoridad competente.

Es cierto que en el ámbito nacional como internacional el derecho a la intimidad del patrimonio genético es tutelado jurídicamente, también lo es que ese derecho no es absoluto, debe de ser congruente con el derecho del conjunto de los miembros de la sociedad.

Existen razones e intereses públicos o privados que pueden contraponerse al deseo del individuo de mantener sus datos genéticos en un plano de reserva. Como en el caso del contrato de seguro, el solicitante deseara mantener en secreto que, por ejemplo, tiene altas probabilidades de desarrollar un cáncer mortal, pero no desea que la compañía lo conozca porque la prima sería muy elevada, en este caso ya existe una predisposición a mantener en privado los conocimientos que sean adversos a una de las partes.

Pero, ante la presencia de un interés público se puede justificar la obtención de información de cualquier índole, incluyendo la genética, sin embargo, esta aseveración no es completamente absoluta, ya que como señala el artículo 16 de la Constitución mexicana, el derecho a la intimidad se puede extinguir por mandamiento de autoridad competente. En esta situación, es el Estado quien determina esa extinción. La dificultad de este tipo de situaciones, en las cuales se discute el valor de un derecho sobre otro, reside en que forma se justifica uno y en cual otro, en este caso el derecho a la intimidad y el derecho a la información, a la salud de terceros y de la población general.

En el caso específico, o sea, el matrimonio, los derechos son amplios, como lo señala en su artículo 16 la Declaración Universal de Derechos Humanos: los hombres y las mujeres, a partir de la edad núbil, tienen derecho sin restricción alguna, por motivos de raza, nacionalidad o religión a casarse y fundar una familia.

Con los avances genéticos, estos postulados lucen desfasados, puesto que el hecho de restringir el matrimonio puede tener causas muy justificadas en beneficio de la sociedad, es decir, la mayoría.

El hecho de señalar que el individuo tiene el derecho a someterse o no a un diagnóstico y conocer o no su información genética es una situación completamente subjetiva. Así, el conocimiento implica el descubrimiento de predisposiciones a enfermedades previsibles y curables, en un sentido positivo, pero también estaría el lado negativo, ya que pueden anunciarse enfermedades mortales y devastadoras, lo que implica un cambio en la perspectiva de vida de un individuo, incluyendo la identidad, las capacidades, las actividades laborales y personales, precisando el matrimonio y la descendencia.

Conociendo la perspectiva anterior, se debe de razonar sobre la posibilidad de penetrar la intimidad de un individuo. Si el sujeto vive solo y no desea contraer matrimonio y tener descendencia, no se justifica esa violación, la cuestión cambia radicalmente cuando el sujeto está pensando o ya contrajo matrimonio y desea procrear, en estos casos es necesario incluir en las variantes al futuro cónyuge o en el cónyuge. La información genética y la manipulación genética toman un peso significativo en estas cuestiones, ya que la primera se utiliza para predecir acontecimientos futuros y la segunda, para corregir o prevenir esos acontecimientos.

Con estos elementos, cualquiera de los cónyuges tendría el derecho de conocer la información genética, para decidir si se contrae matrimonio y si, es el caso, se procrea. En el caso de que el matrimonio ya exista y se desea la procreación, la manipulación genética tendrá un peso definitivo, pero lo destacado en estos casos es el enfrentamiento de los intereses de las partes, ya que se presenta la confidencialidad de uno y el de la información en el otro.

Los datos genéticos son de especial importancia, ya que de ellos dependerá la decisión de contraer o no matrimonio y la de tener o no descendencia, así como la de utilizar la manipulación genética.

El hecho de que uno de los futuros cónyuges, por ejemplo, presentara una mutación en un gen que le producirá diabetes en un futuro muy corto y este lo sabe, no justifica el ocultamiento de esa información a la contraparte, ya que, con esa información se puede decidir el futuro de mejor forma, en el caso de que decidan contraer matrimonio, enfrentarían de forma distinta al problema, situación que se tornaría difícil si continúa el desconocimiento. La misma situación se presenta en el caso de procrear, en cuyo caso la desinformación es peor, ya que aquí se juega

con una vida futura, como sería el caso, por ejemplo, de descubrir que uno de los cónyuges puede aportar información mutante y procrear a alguien con síndrome de down, ante esta eventualidad, sería necesario que ambos cónyuges conocieran esa información y decidieran si procrear o no, y en caso de hacerlo, buscar la solución mediante manipulación genética, si existiera la posibilidad de curación, pero de no haberla, afrontar las consecuencias de sus actos.

Lo mencionado se enfoca claramente a los intereses privados de los cónyuges, pero también se debe de considerar un aspecto relevante y necesario, que es el interés público en el examen genético de los contrayentes, puesto que existen varias justificaciones para legitimar la exigencia legal de una prueba genética: la incidencia y severidad de ciertas enfermedades, la protección a la sociedad de padecimientos de origen genético, la posible terapia génica y la protección de futuras generaciones. El interés del Estado también estriba en la salvaguarda de la población, de acuerdo con el artículo 4 de la Constitución mexicana que consigna que toda persona tiene derecho a la protección de la salud.

A este respecto, sale a colación la Eugenesia, que no es nueva para los estados modernos, puesto que en la Esparta de los siglos VIII a IV antes de Cristo, se practicaba notoriamente con el nacimiento de un varón, en cuyo caso, los padres lo presentaban a funcionarios que vigilaban la familia y los nacimientos, y juzgaban la fortaleza física del recién nacido. Si el niño era suficientemente robusto, para justificar el trabajo que exigiría su educación para las armas o la política, se le permitía vivir, de lo contrario, era arrojado por las laderas del monte Taigeto.

Según el gran legislador Licurgo de Esparta, parecería ilógico seleccionar las crías más aptas de perros y caballos y dejar vivir a los recién nacidos de padres idiotas o enfermos, valía más tanto para el niño como para el Estado, hacer morir a la criatura que la naturaleza, grandiosa generatriz y por ende, sabía, no había hecho apta para vivir. En el mismo sentido se pensaba en la Roma antigua, en donde, algunos escritos, no confirmados por la historia, manifiestan que a ciertos niños, cuando eran feos, se les arrojaba por la Roca Tarpeya, ya que se consideraba una traición a la naturaleza.

En relación con lo anterior, y con el matrimonio, más específicamente, la eugenesia se aplica en la mayoría de los Estados modernos al prohibir el matrimonio entre parientes

consanguíneos. Desde la antigüedad se han observado las taras que se desarrollan por la procreación entre parientes cercanos.

Existen grupos étnicos que genéticamente tienen padecimientos frecuentes, principalmente por la mezcla que existe entre miembros de una misma familia, provocado por su religión, las cuales excluyen el matrimonio entre personas de diferente religión. o sea, practican la endogamia, que aunque es una situación social, influyen en la biología de esos grupos. por ejemplo los judíos, que se ha demostrado tienen una mayor incidencia de la enfermedad Tay-Sachs, un raro desorden genético del sistema nervioso central que conduce a un deterioro progresivo del cerebro y la muerte. Muchas personas en el mundo portan un solo gen Tay-Sachs, aproximadamente 1 de cada 300 individuos, sin embargo no se afecta en lo absoluto su vida. La enfermedad sólo puede desarrollarse cuando tanto el padre como la madre son portadores. en cuyo caso en cada embarazo hay un 25% de posibilidades de que el niño nazca con la enfermedad. Por lo tanto, ciertas poblaciones étnicas incluyen más personas portadoras del gen defectuoso, entre ellos, el grupo con más alto riesgo son lo judíos asquenazíes, originarios de Europa Oriental, uno de cada 27 es portador. Y como el judaísmo prohíbe la mezcla, es muy alto el riesgo de encontrar personas con ese gen y provocar su desarrollo.

En los años 20 y 30 se crearon en distintas partes del mundo legislaciones enfocadas a la protección de la raza y la nación. así, en la Alemania de principios de 1930 existía una fuerte convicción hacia la protección del Reich y la procreación se enfocaba como un deber hacia el Estado, similar a los antiguos pueblos romanos y griegos, visionarios en los aspectos nacionales, con la necesidad de que los pobladores de un territorio fueran racialmente puros, sin enfermedades. Las leyes alemanas, conocidas como "Leyes de Nuremberg, decretadas en esa década marcaron el gran desarrollo económico y militar de la nación, como por ejemplo la Ley sobre Esterilización de Deficientes, del 14 de julio de 1933, la Ley sobre la Defensa de la Sangre y el Honor Alemán, del 15 de septiembre de 1935, la Ley sobre Protección de la Salud Hereditaria del Pueblo Alemán, de 18 de octubre de 1935".³⁷

En otras naciones se tomo el ejemplo alemán, como Italia o Japón, además de Argentina en

37 Collotti, Enzo. La Alemania nazi. Desde la República de Weimar a la caída del Reich hitleriano. Alianza Editorial, Madrid, España, 1973.

América.

En México se consideraron limitantes en el matrimonio en la Ley de Relaciones Familiares de 1917, como aumentar la edad para contraer matrimonio, con el objeto de que los "contrayentes estén físicamente preparados, además de que no deben padecer impotencia física incurable, sífilis, tuberculosis o cualquier otra enfermedad crónica incurable, que sea además contagiosa o hereditaria, pues los que la padecen dejan a sus descendientes herencias patológicas que los hacen débiles e incapaces de un trabajo eficiente, transmitiéndolo nuevamente a las siguientes generaciones, redundando todo ello en perjuicio de la patria cuyo vigor depende de la fuerza de sus hijos y en perjuicio también de la misma especie, que, para perfeccionarse necesita que a la selección natural se añada una cuerda y prudente selección artificial encaminada a orientar y mitigar los rigores de aquella".³⁸ En la misma ley se establece como requisito para el matrimonio las constancias medicas que demuestren la ausencia de las enfermedades mencionadas, ya que en caso de padecerlas es causa de nulidad de matrimonio o de divorcio.

Con lo anterior se demuestra el interés del Estado mexicano no solo en preservar la salud pública de una época determinada, sino también de las generaciones futuras. Como se aprecia, la eugenesia estaba presente en las normas mexicanas desde los años de la Revolución. Sin embargo, en el Código Civil Federal actual se pierde un poco esa limitante y esa preocupación del Estado por tener ciudadanos sanos y útiles, ya que aunque se contempla en su artículo 156, fracción VIII la prohibición contenida en la Ley anterior, relacionada con las enfermedades crónicas e incurables, que sean contagiosas o hereditarias, no se establece como limitante para contraer matrimonio la presentación de un certificado medico, con lo que el valor protector del Estado desaparece de un plumazo.

Muy separado del Código Civil esta la Ley General de Salud, que en su artículo 390 indica que el certificado medico prenupcial será requerido por las autoridades del Registro Civil, a quienes pretendan contraer matrimonio. Pero este certificado medico no esta enfocado a la mejora de la especie, sino a un análisis de sangre, lo que limita completamente su objetivo.

³⁸ *Ley sobre Relaciones Familiares*, México, edición oficial, 1917.

En esta parte es en donde entra la manipulación genética, puesto que puede salvar los errores de la legislación, ya que si no se prohíbe la reproducción de los indeseables, si se puede evitar que estos nazcan en la forma tan deshumana que tenían destinada, ya que al manipular los genes se puede prevenir un problema o resolver otro. La manipulación genética podría, como se ha tratado en otros temas, aportar órganos o células necesarias para el producto y evitar así un nacimiento desafortunado.

Puesto que la selección positiva, o sea, el estímulo preferente de la reproducción de ciertos individuos de la población no es bien visto en distintos sectores sociales del mundo, la manipulación genética es una opción, y la información genética es primordial en este aspecto, puesto que si no se conoce el futuro, no se pueden tomar decisiones justas.

La legitimación del Estado para exigir un examen genético y conocer la información de los futuros contrayentes con el fin de detectar enfermedades genéticas que signifiquen un riesgo para la población presente y futura debe responder conforme a los avances científicos y del interés por salvaguardar la salud de la población.

Para concluir en este apartado, se deben considerar los avances de la ciencia genética, los cuales darán la pauta en los objetivos por alcanzar, y el Estado deberá de proporcionar las políticas generales y acciones concretas, dentro de un marco ético y judicial que responda a las necesidades de la sociedad. Se debe de buscar un equilibrio entre el derecho de las personas a mantener su patrimonio genético en la intimidad y el derecho de la sociedad a conocer esa información y preservar la salud pública, o en su caso, tomar las medidas necesarias para cambiar el transcurso de un hecho futuro, con la manipulación genética como arma principal.

4.4.2 El derecho de la privacidad de los individuos subordinado al derecho universal de la información de la sociedad

En el punto anterior se abordó el tema del matrimonio y la información genética para celebrar o no ese contrato, desde la perspectiva de los contrayentes, en su circunscripción personal y familiar. La información genética y la utilización de la manipulación genética en ese ámbito corresponde a cada persona, pero el hecho de que se permita o se prohíba la manipulación genética y que se defienda o se permita el acceso a la información genética por cualquier

persona externa al ámbito familiar, corresponde al Estado.

Si bien es cierto que cada persona tiene una vida privada, protegida de injerencias indeseables e indiscreciones absurdas, lo que permite a cada individuo manifestarse libremente, también lo es que ese individuo vive y se desarrolla en una sociedad, con individuos con los mismos derechos y obligaciones, interactuando entre si, lo que limita en cierta forma la vida privada, puesto que para ejercer una sana convivencia es necesario proporcionar datos a desconocidos de cualquier tipo. Por esta razón, la protección de la esfera privada del individuo será una condición y una garantía para la paz social.

Sin embargo, los individuos también cuentan con un derecho elemental, consagrado en declaraciones, pactos, leyes, etc. que es el derecho a la libertad de expresión y por consiguiente, a la información, puesto que se puede investigar, recibir y manifestar información de toda clase, con cualquier procedimiento.

Pero el ejercicio de estos derechos no esta exento de deberes y responsabilidades, así como limitantes, de acuerdo con las circunstancias de cada nación o sociedad.

Así, el Estado, como rector de la sociedad, debe de garantizar el ejercicio de los derechos de cada individuo, y por ende los de la sociedad, así como adoptar todas las medidas con el fin de evitar violaciones a los derechos y a las libertades, pero siempre enfocado en el bien público.

Del bien público deriva la limitación de derechos o la ampliación de otros, ya que el bien común es lo que busca el Estado y no el beneficio personal.

En un Estado de completo derecho, la preservación del orden puede justificar ciertas restricciones a determinados derechos y libertades, pero estas determinaciones deben de estar fundamentadas y encaminadas a denegar el poder arbitrario y a proteger a la sociedad en todo momento.

La dificultad que existe para determinar las libertades y derechos proviene del hecho intrínseco del respeto a la vida privada y del derecho social de la colectividad a la información, situación

esta bastante difícil de dilucidar.

Ligado completamente a la discusión sobre los derechos individuales y colectivos esta el avance tecnológico y su aplicación en la vida social, ya sea parcial o total, lo que también aumenta la dificultad al papel rector del Estado en la vida social.

Conforme al artículo 12 de la Declaración Universal de Derechos Humanos, que establece que “Nadie será objeto de injerencias arbitrarias en su vida privada, su familia, su domicilio o su correspondencia, ni de ataques a su honra o a su reputación. Toda persona tiene derecho a la protección de la ley contra tales injerencias o ataques”,³⁹ los derechos elementales están protegidos y ningún estado puede violarlos o limitarlos. Sin embargo, esta disposición es difícil de cumplir a rajatabla, ya que es casi imposible establecer reglas de alcance universal sobre los derechos de la vida privada, ya que estas dependen de la sociedad, el medio ambiente, la época de que se trate, etc. por lo que la Organización de las Naciones Unidas ha manifestado que “el tema de la vida privada y su significado debe estar constantemente vigilada y estudiada”.⁴⁰

Por ello, la armonización entre el interés privado de la intimidad y el interés público a la información es una cuestión bastante difícil de solventar.

El contenido del derecho al respeto de la vida privada es dependiente de la evolución de las costumbres y varía en el tiempo y de un lugar a otro. Por lo que no es de sorprender que dicho derecho no pueda quedar sujeto a un régimen jurídico homogéneo. En distintas corrientes se pueden ubicar las opiniones jurídicas en relación con la vida privada, para algunas personas la vida de un particular se reduce a su vida al hogar, su trabajo, pasatiempos, imagen, etc., en cambio, otros la contemplan como la vida afectiva, matrimonial, amistades, enfermedades, religión, etc., o sea, una división entre aspectos materiales objetivos y otra con aspectos inherentes a las personas subjetivos.

La protección de la información privada (incluyendo información genética) frente al Estado

³⁹ Declaración Universal de Derechos Humanos, proporcionada por la Casa de Francia, México, D.F.

⁴⁰ Mantovani, Fernando, Manipulaciones genéticas, bienes jurídicos amenazados, sistemas de control y técnicas de tutela, Revista de Derecho y Genoma Humano, España, núm. 1, julio-diciembre, 1995.

consiste, actualmente, en la mayoría de las naciones, en el derecho de cada individuo a guardar en secrecía los hechos de su vida privada frente a la autoridad pública y a los demás individuos, y por otro lado, en el derecho a que la información que posea el Estado no sea divulgada en forma alguna, exceptuando el previo consentimiento de la persona involucrada, o cuando es necesario proporcionar dicha información porque existe un interés benéfico para la sociedad.

En esta conceptualización, el derecho a la información tendría preeminencia sobre el derecho al respecto a la vida privada. Pero es inminente y necesario que el Estado establezca las reglas para la interpretación del derecho a la privacidad y el derecho a la información, puesto que, como se observó en el tema anterior, los contratos de seguros y matrimonio, si deberían de constituirse en un marco de completa libertad de información, ya que es en beneficio, en principio de los interesados y de la sociedad, como ejemplo, una compañía de seguros que no protege a sus asegurados porque uno de ellos, conociendo una enfermedad mortal solicito una prima muy elevada, y la compañía al desconocer esa situación no previno las eventualidades, es equiparable a un cónyuge, que conociendo su determinación genética a engendrar hijos con síndrome down o con Tay Sachs no se lo informa a su pareja y aun así decide engendrar, generando una carga a la sociedad, ya que finalmente el producto de esa unión tiene que pseudo convivir con la sociedad, a menos que se tengan los recursos económicos o la disposición familiar para evitar esas situaciones, que, evidentemente no son un beneficio social.

Pero la regulación no se debe de limitar únicamente a los contratos de seguros o matrimonio, sino a los ámbitos generales de la vida en sociedad, por ejemplo, los contratos laborales. El conocimiento de la información genética y la manipulación genética, sin regulación pueden ser una herramienta represiva y peligrosa. Por tales circunstancias, es necesario que se establezca que intereses tiene el Estado y su sociedad, que principios se deben de considerar, y que circunstancias van a prevalecer.

¿El derecho de la sociedad a la seguridad implica que se conozcan los datos genéticos de las personas propensas a desarrollar diabetes o, de las personas que pueden resultar inmunes al VIH o que nunca van a presentar cáncer? Dependiendo las sociedades, es como se aplica y

utiliza la ciencia, de igual forma influye el poder económico y las prioridades del Estado.

Actualmente en México, las enfermedades cardiovasculares, la diabetes y el cáncer son las causas más importantes de muerte no violenta en el país. La posibilidad de conocer las características genéticas de los mexicanos permitirá en un futuro muy cercano establecer estrategias preventivas para la sociedad, considerando las características de la población, al igual que diseñar medicamentos más efectivos y especializados. La prevención o, en su caso, la atención a las enfermedades de forma más eficiente, redundará, lógicamente en una disminución en la mortalidad de la población y en los costos de la atención a la salud, puesto que es más accesible y económico prevenir enfermedades que atenderlas, además de que la medicina puede ser más individualizada y efectiva.

Los beneficios son obvios y palpables, pero se necesita el impulso de la investigación científica, así como una legislación apropiada, vanguardista y abierta.

De ahí que el acceso a la información genética de la población debe de ser discutido de forma imparcial y objetiva, considerando, y colocando en primer lugar, el beneficio de la mayoría de la sociedad, muy por encima de los valores o de las cuestiones políticas. No es lo mismo que en Suiza se tenga la información genética pormenorizada de un caucásico con todas sus posibles dolencias y el tratamiento adecuado, a que México tenga que importar medicamentos fabricados en Suiza para atender a su población de una dolencia que se asemeje a la de un caucásico, puesto que todos los factores influyen en el resultado final, desde el tipo de alimentación hasta las costumbres y el medio ambiente. Así, los procedimientos terapéuticos y los medicamentos que se desarrollen estarán ligados a la eficacia y tolerancia que arrojen los estudios de las diferentes poblaciones.

Ante todas estas circunstancias, el beneficio de la mayoría se impone al derecho de la intimidad, siempre que esta limitación sea justificada y apegada a derecho, pero también se debe de considerar la voluntad del individuo que desea mantener la privacidad y quienes desean conocer información, es aquí en donde el Estado debe de velar por la confidencialidad de la información, así como por su difusión cuando esta sea necesaria.

4.4.3 La Genética, su manipulación e información y el derecho penal

La seguridad jurídica, entendida como la cualidad del ordenamiento jurídico, que implica la certeza de sus normas y, consiguientemente, la previsibilidad de su aplicación, necesita de diversos elementos para cumplir su cometido. La seguridad de los individuos en una sociedad se entiende de diversas formas y en distintos ámbitos, así, la seguridad social, la económica, laboral, se vislumbra de forma diferente en los grupos sociales. Una persona con poder adquisitivo no tiene mucha preocupación por la seguridad económica, pero quizás sí por la seguridad laboral, de igual forma, una persona joven y sana no le da importancia a la seguridad social, pero sí a la económica. En este contexto, se advierte que el concepto de seguridad es relativo, pero, existe un concepto de seguridad que no cambia y que a la mayoría de los individuos incumbe y preocupa, y esta es la seguridad de la salud y la pública.

La seguridad a la salud depende básicamente de los avances científicos, y la seguridad pública de la capacidad del Estado de prevenir los delitos, o en su caso, de resolverlos y castigarlos. Es en estos puntos en donde la genética, la manipulación genética y la información genética se encuentran para auxiliar a las ciencias jurídicas.

Debido a los grandes avances científicos, así como a los enormes fraudes en materia genética, el derecho se ha visto superado en el entorno global de su aplicación. Pocos países en el mundo pueden jactarse de estar a la par tanto en las disciplinas jurídicas como las científicas, y menos aun, que sus sistemas jurídicos sean vanguardistas y previsores en relación con los avances científicos de cualquier tipo. Países Bajos, Francia, Inglaterra, Suiza, Italia, son claros ejemplos de un avance científico sin precedentes en cualquier rama, pero complementado con una legislación, sino adelantada y completamente previsor, si bastante abierta y dispuesta a recibir cualquier avance que sea benéfico para la mayoría de la sociedad y no limitarse por falsos prejuicios.

Los avances científicos en materia de salud y seguridad pública deben de ser regulados, pero no entorpecidos, encauzados a una adecuada convivencia social, lo que finalmente es el objeto del derecho.

La ciencia penal, encargada del castigo de los delitos, y la criminología, como la ciencia que estudia la naturaleza, extensión y causas de los crímenes, están íntimamente ligadas con la seguridad pública, y son de las áreas del derecho que más utilidad pueden encontrar en las ciencias genéticas.

La realización de un crimen por parte de un individuo depende de muchos factores, según la criminología moderna, entre ellos, la industrialización, la urbanización, el incremento de la movilidad física y social y los efectos de la infravivienda, el desempleo, las crisis económicas y las guerras. Pero esta consideración de factores no se ha considerado de la misma forma a lo largo de la historia, ya que, dependiendo el tiempo, se ha especulado sobre los elementos que inducen a que una persona cometa un crimen.

Así, un ejemplo claro de estas circunstancias sucedió en la edad media con la Inquisición, la institución judicial encargada de localizar, procesar y sentenciar a las personas culpables de herejía, lo cual se conseguía de forma subversiva, especulando completamente con las actividades de los individuos y calificando de perversas las que no coincidían con los cánones de la época o que iban en contra de la religión. De esta forma, “una persona podía ser juzgada por diversos motivos, sin una causa justificada y sin fundamento científico, violando completamente los derechos de las personas”.⁴¹

En el siglo XIX, el criminólogo y antropólogo italiano Cesare Lombroso, manifestó en diversos estudios, “que las características mentales de los individuos dependen de causas fisiológicas, y postulo la existencia de un “tipo criminal” que sería el resultado de factores hereditarios y degenerativos más que las condiciones sociales”.⁴²

En la actualidad, su teoría de la criminalidad hereditaria está superada y en desuso, ya que actualmente se otorga mayor importancia a los factores sociales en que se forma la personalidad del delincuente que a los aspectos biológicos.

Sin embargo, con los avances científicos del siglo XXI, se podría volver a la situación

41 Roth, Cecil. *La Inquisición española*. Martínez Roca. Barcelona, España, 1989.

42 Arroyo Zapatero, Luis. *Idem*. Pág. 44.

planteada por Lombroso, ya que si el código genético viene marcado por los genes de los antepasados, es claro que si esos genes tienen desviaciones hacia reacciones atávicas y agresivas, pronto surgirá un delincuente, puesto que se tiene un impulso hacia la violencia.

En la actualidad y en futuro cercano, el determinismo biológico resurgirá, pero con bases científicas bien fundadas, y con la ayuda de la manipulación genética, estas situaciones serán incorporadas al mundo jurídico, el cual será necesario regular. El problema reside en que se penetra en la esfera íntima de la persona, la que, desde el punto de vista ético jurídico debe de estar protegido.

Como ejemplo, sirva el Laboratorio de Medicina Forense de Birmingham, en Inglaterra, en donde el 10 de abril de 1995 se estableció el primer banco nacional de datos que almacena el patrimonio genético. La policía británica ha realizado desde entonces, extracciones de muestras de sangre y saliva de los detenidos y sujetos a juicio, sin su consentimiento, para enviarlas al laboratorio y compararlas con las muestras ahí contenidas, compararlas y acusar formalmente a los detenidos de cualquier delito, ya sea homicidio, violación, etc. y también ha solicitado al laboratorio comparativas de muestras recogidas en las escenas del crimen con los datos contenidos en sus archivos y así encontrar al delincuente. Esta práctica se presenta, según los políticos ingleses, como el mayor avance científico en la lucha contra el crimen desde las huellas dactilares.

Este tipo de prácticas parecen muy prometedoras, además de que parecen ofrecer la garantía de eliminar los actos injustos contra los inocentes e impedir equivocaciones legales. Sin embargo, se cae de nueva cuenta en la disyuntiva del derecho a la información y el derecho a la intimidad, circunstancias, como se ha visto, contrarias y subjetivas. Pero, asimismo, la discusión sobre su aplicación o no, carece de valor cuando su objetivo es el beneficio de la sociedad, y en este caso se trata de la protección a la seguridad de las personas o de la reparación de daños.

Las protestas de grupos defensores de derechos humanos en contra de este tipo de prácticas en otros países del mundo tienen la orientación de proteger la esfera íntima y personal de las personas. Sin embargo, la protección a la información no justifica que se permita la evasión de la justicia de un delincuente o que, por el contrario se castigue a un inocente, por el simple

desconocimiento de otras pruebas que apoyen la inocencia.

En España, diversos catedráticos en medicina legal han expresado su opinión de crear bancos de datos genéticos de delincuentes relacionados con violencia sexual o cualquier otro delito que tenga relación con fluidos o tejidos corporales, siempre y cuando existan garantías éticas y jurídicas. Sin embargo, también existe la opinión encontrada de diversos sectores que se oponen a la recopilación de datos de toda la población, ya que no se puede considerar a todas las personas como presuntos delincuentes, pero estas prácticas sí se pueden utilizar para los delincuentes reincidentes. En Estados Unidos de América, en 1994 fue ejecutado el primer delincente al que delató su huella genética, tras compararla con las muestras de semen encontradas en distintos domicilios de cuatro mujeres violadas y asesinadas.

La jurisprudencia española, a través de la Audiencia Provincial de Madrid, ha establecido en una sentencia del Tribunal Constitucional de 1989, que cualquier prueba sobre el propio cuerpo no se puede mediante violencia, es decir, sin el consentimiento del afectado.

Sin embargo, la identificación genética proporciona un verdadero vestigio o prueba material de la realización de un delito, siempre que se cuente con las pruebas suficientes para demostrarlo.

Algunos estudios científicos han encontrado relación entre variaciones genéticas con algunos rasgos básicos de la personalidad y actitudes, así, la personalidad de cada individuo está configurada por unos complejos factores genéticos y del entorno social. Como consecuencia de la investigación, se ha encontrado cierta correlación con los resultados de un test psicológico llamado Novelty Seeking, en el cual las personas que dan una alta puntuación tienden a ser inestables, extravagantes e irritables, mientras que quienes obtienen bajas puntuaciones tienden a ser más reflexivas, leales, rígidas y apacibles.

La cuestión inquietante surge cuando se analicen pruebas genéticas de personas y se realicen exámenes como el citado, se podría clasificar a las personas de una forma determinada, y su responsabilidad penal estaría previamente demostrada, aunque no tenga responsabilidad directa sobre su herencia genética, de ahí también interviene ahora la manipulación genética, que podría corregir esos genes defectuosos que pueden ocasionar un trastorno futuro.

En resumen, las respuestas y las soluciones efectivas a las cuestiones científicas y jurídicas sobre el genoma humano, su estudio y aplicación en la vida común son distintas, y, dependiendo el entorno y los basamentos culturales de los diversos países, son correctos o incorrectos, necesarios o innecesarios. El acoplamiento de los avances científicos con el derecho debe de ser preciso, ya que la ciencia avanza de forma abrumadora e instantánea, mientras que el derecho es lento y en ocasiones inadecuado, pero conociendo los aspectos fundamentales de ambas, y su ámbito de aplicación, estas disciplinas trabajan coordinadamente.

4.4.4 Regulación legal de la Manipulación Genética en México

México es una nación de marcados contrastes sociales, graves problemas gubernamentales, políticos, económicos y legales, así como una situación geográfica privilegiada desde algunos puntos de vista y completamente perjudicial desde otros.

Los problemas económicos son situaciones que hasta los países más poderosos presentan en determinados momentos, y por lo tanto, y debido a la globalización, no son injerencia únicamente de la nación que los sufre sino de su entorno, por lo que las respuestas para solucionarlos no son sencillas y menos aun, universales.

La situación geográfica de México es difícil de definir, ya que aunque se cuenta con un vasto territorio, entendido como la base sobre la que se asienta un Estado, también se esta en una zona fronteriza completamente incongruente, ya que por el norte, se tiene la influencia y yugo del imperialismo estadounidense, aunado a su devastador desarrollo tecnológico y su completa e irracional fuerza bélica, pero, por el contrario, y en un giro completo, en el sur se tiene a Centroamérica, encabezada por Guatemala y Belice, dos naciones en una situación aun peor que México, con un atraso económico, tecnológico y social deplorable. Ambas situaciones se tornan negativas, desde la perspectiva de la hegemonía nacional, pero positivas por el impacto económico y social que podrían representar, pero que es difícil que se susciten.

Los problemas gubernamentales, políticos y legales si son situaciones que competen a cada nación, y son el fundamento para que se presenten los avances en los distintos ámbitos

nacionales. El hecho de que uno de estos aspectos presente un atraso o un adelanto puede desequilibrar la estabilidad nacional, o afectar un sector determinado.

Todo lo anterior es una apreciación de la situación de la nación mexicana en la época actual, y de los graves atrasos en todos los ámbitos que presenta el país. Estados Unidos de América tiene a su denominado “mejor aliado” americano sumido en una abrumadora situación gubernamental y económica, injiriendo a placer en las decisiones nacionales, y México, a su vez, hace lo mismo con Centroamérica, creando un círculo vicioso completamente benéfico para los estadounidenses y autodestructivo para México. Así, el gobierno yanqui dispone y el mexicano obedece.

Situaciones diferentes se presentan en Asia o Europa, en donde la injerencia de naciones es prácticamente inexistente, y las decisiones se respetan, a pesar de estar en una Unión Europea o en una región común, en donde todo compete a todos, pero que, sin embargo, permite el libre albedrío de las naciones, en un marco de respeto a los derechos y decisiones de los demás. Como ejemplo, valgan las novedosas reformas legales practicadas en los Países Bajos referentes a la eutanasia, al consumo de drogas o a la prostitución, las cuales no han provocado hasta ahora los desastres que los puritanos o anticuados detractores preveían.

De esta forma, se puede comenzar a abordar la cuestión sobre la regulación legal de la manipulación genética en México y la imperiosa necesidad de esta.

Como primer antecedente relacionado con iniciativas legislativas en materia genética se puede citar el Proyecto de “Ley sobre la Investigación, el Fomento, el Desarrollo, Control y Regulación del Genoma Humano, presentado por el Diputado Francisco Patiño Cardona, miembro del Grupo Parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, de 25 de septiembre de 2001. iniciativa que fue turnada a las Comisiones de Salud y de Ciencia y Tecnología”,⁴³ para su estudio y dictamen.

43 Exposición de Motivos e Iniciativa de Ley sobre la investigación, el fomento, el desarrollo, control y regulación del Genoma Humano. Diputado Francisco Patiño Cardona del Grupo Parlamentario del Partido de la Revolución Democrática. Gaceta Parlamentaria de la Honorable Cámara de Diputados Federal. Palacio Legislativo de San Lázaro. 20 de septiembre de 2001.

Poco más de dos meses después, el 14 de diciembre de 2001, “el Diputado Manuel Wistano Orozco, del Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional, presentó el Proyecto de Iniciativa que reforma la Ley General de Salud, adicionando un título decimoctavo, referente al Genoma Humano, iniciativa de reforma que se turnó a las Comisiones Unidas de Salud y de Ciencia y Tecnología”,⁴⁴ de nueva cuenta, para su estudio y dictamen conjunto.

Más de un año después de la presentación de la iniciativa de Ley sobre la Investigación, el Fomento, el Desarrollo, Control y Regulación del Genoma Humano, el 27 de noviembre de 2002, en sesión conjunta de las Comisiones de Salud y Ciencia y Tecnología, el dictamen relativo, fue aprobado, para que se realizara el trámite legislativo respectivo, quedando de nuevo en el tintero la reforma.

Con fecha 2 de diciembre de 2003, la H. Cámara de Diputados del Congreso de la Unión aprobó la minuta con proyecto de decreto por la que se adiciona una fracción V bis al artículo 5 y un artículo 7 bis al Capítulo I del Título Segundo, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, y se turnó para sus efectos constitucionales a la H. Cámara de Senadores.

El 27 de abril de 2004, la Cámara de Senadores discutió el dictamen con proyecto de decreto que adiciona una fracción V bis al artículo 5 y un artículo 7 bis al Capítulo I del Título Segundo, de la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, y se acordó aprobarlo, creando así el Instituto Nacional de Medicina Genómica, para la regulación, promoción, fomento y práctica de la investigación y aplicación médica del conocimiento sobre el genoma humano, contemplando la adición de la fracción V bis del artículo 5.

Las atribuciones del Instituto se establecen en el artículo 7 bis, entre las cuales destacan la realización de estudios e investigaciones clínicas, epidemiológicas, experimentales, de desarrollo tecnológico y básicas en las áreas de su especialidad, para la comprensión, prevención y diagnóstico y tratamiento de las enfermedades, y promover medidas de salud, impulsar la vinculación con instituciones nacionales para conformar una red de investigación y

⁴⁴ Proyecto de Iniciativa que reforma la Ley General de Salud, adicionando un título decimoctavo, referente al Genoma Humano. Diputado Manuel Wistano Orozco Garza, del Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional. Gaceta Parlamentaria de la Honorable Cámara de Diputados Federal, Palacio Legislativo de San Lázaro, 14 de diciembre del 2001.

desarrollo en la medicina genómica y disciplinas afines, con la participación de instituciones internacionales, Ali como fomentar la realización de proyectos de desarrollo de tecnología especializada, obteniendo con ello protocolos de innovación tecnológica, en relación con la elaboración de diagnóstico, fármaco - genómica y terapia génica.

Como se observa, el Instituto Nacional de Medicina Genómica, regulará el tratamiento profesional, ético y transparente que se aplique al conocimiento del genoma. Sin embargo, la citada reforma a la Ley de los Institutos Nacionales de Salud, por una parte, no ha sido ni siquiera publicada en el Diario Oficial de la Federación, y asimismo, se aprecia muy limitada y escueta en su contenido básico, y en la profundidad del tema tratado.

La propuesta de regulación y fomento de la manipulación genética en México debe de ser enfocada y dirigida de forma amplia, con bases jurídicas actuales y con una legislación coordinada y eficiente.

De esta forma, y analizando la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, esta no necesita ser reformada, ya que el artículo 73, fracción XVI, faculta al Congreso de la Unión para legislar en materia de salubridad general, por lo que las demás leyes son las que requieren las modificaciones correspondientes.

Así, se tiene en primer lugar a la Ley General de Salud, la cual es necesaria modificar en su artículo 198, el cual indica a los establecimientos que requieren autorización sanitaria, sin contemplar a los establecimientos que realicen análisis de genoma humano y animal, o investigaciones con el mismo, por lo que se requiere adicionar una fracción indicando expresamente a dichos establecimientos.

Continuando con la Ley General de Salud, en su Capítulo XII bis, artículo 282 bis, fracción I, se contemplan los productos biotecnológicos, con una amplia clasificación de estos y los procesos para su obtención, sin embargo, no se indican específicamente los procesos autorizados, y, además, no se clasifican en este rubro los organismos vivos desarrollados modificados genéticamente de origen, ya sean vegetales o animales, o los órganos vitales obtenidos por técnicas de manipulación genética, de igual forma, vegetales o animales, o en su defecto, organismos vivos híbridos, ya sea animal con vegetal o la mezcla de uno del mismo

reino, como podría ser el caso de los páncreas de cerdo o los corazones de chimpancé, modificados genéticamente para obtener sustancias o implantarlos en un ser humano.

Por lo anterior, es necesario adicionar a la fracción I del artículo 282 bis a los organismos vivos modificados genéticamente, ya sean vegetales o animales y a o los órganos vitales obtenidos por técnicas de manipulación genética vegetales o animales, o a los organismos vivos híbridos, de igual forma especificar los procesos que necesitan autorización.

El artículo 282 bis 1 se refiere a los productos biotecnológicos para consumo humano, pero es necesario adicionar, la autorización para utilizar esos productos en animales o vegetales, o, incluso, de animales y vegetales para los humanos, puesto que de no hacerlo, se pueden dejar de producir nuevos productos benéficos o utilizar productos que no cumplan con las expectativas de su creación o utilización.

El artículo 330, en sus fracciones I y II, del Capítulo III, referente a los trasplantes, prohíbe el trasplante de gonadas o tejidos gonadales, y el uso para cualquier finalidad, de tejidos embrionarios o fetales producto de abortos inducidos. Es necesario modificar este artículo, de acuerdo con las necesidades de estudios a las células humanas primigenias, permitiendo el uso de los tejidos prohibidos, obtenidos por cualquier método, ya que, finalmente, un embrión o un feto producto de abortos inducidos o espontáneos, contienen el mismo tipo de células, por lo que es totalmente irracional y moralista prohibir su uso.

Conforme a lo anterior, es necesario considerar el proyecto de decreto que adiciona la fracción IX bis al artículo 3, se adiciona un Título Quinto Bis y un capítulo único denominado El Genoma Humano, y el artículo 421 Bis, todos de la Ley General de Salud, el cual se discutió el 2 de diciembre de 2003, aprobado por 426 votos y 13 abstenciones, y se transcribe textualmente:

ARTICULO 3.- En los términos de esta Ley, es materia de salubridad general:

IX Bis. El genoma humano

TÍTULO QUINTO BIS

CAPÍTULO ÚNICO

El Genoma Humano

Artículo 103 Bis.- El genoma humano es el material genético que caracteriza a la especie humana y que contiene toda la información genética del individuo, considerándosele como la base de la unidad biológica fundamental del ser humano y su diversidad.

Artículo 103 Bis 1.- La ciencia Genómica es patrimonio de la Humanidad, el Genoma Humano individual pertenece únicamente a cada ser humano.

Artículo 103 Bis 2.- Nadie podrá ser objeto de discriminación, conculcación de derechos, libertades o dignidad con motivo de sus caracteres genéticos. El Genoma Humano no puede dar lugar a beneficios pecuniarios, ni puede ser objeto de patentes.

Artículo 103 Bis 3.- Todo estudio en este campo deberá contar con la aceptación expresa de la persona sujeta al mismo o de su representante legal en términos de la legislación aplicable.

En el manejo de la información deberá salvaguardarse la confidencialidad de los datos genéticos de todo grupo o individuo, obtenidos o conservados con fines de diagnóstico y prevención, investigación, terapéuticos o cualquier otro propósito, salvo en los casos que exista orden judicial.

Artículo 103 Bis 4.- Se debe respetar el derecho de toda persona a decidir, incluso por tercera persona legalmente autorizada, que se le informe o no de los resultados de su examen genético y sus consecuencias.

Artículo 103 Bis 5.- La investigación, científica, innovación, desarrollo tecnológico y aplicaciones del genoma humano, estarán orientadas a la protección de la salud, prevaleciendo el respeto a los derechos humanos, la libertad y la dignidad del individuo; quedando sujetos al marco normativo respectivo.

Artículo 103 Bis 6.- A efecto de preservar el interés público y sentido ético en el estudio, investigación y desarrollo del Genoma Humano como materia de salubridad general, se faculta a la Secretaría de Salud para establecer mecanismos de control y fiscalización en la materia, entre los cuales deberán establecer un padrón de Instituciones Públicas y Privadas, quienes deberán contar con un registro expedido por las propias autoridades donde se establezca el objeto y las aplicaciones específicas de sus investigaciones. Tratándose de usos comerciales se deberán cumplir además los requisitos que se señalan en la reglamentación específica.

Artículo 103 Bis 7.- Quien infrinja los preceptos de este capítulo, se hará acreedor a las sanciones que establezca la ley.

Artículo 421 Bis. Se sancionará con 4 mil a 10 mil veces el salario mínimo general diario vigente en la zona económica de que se trate e inhabilitación de siete a diez años, en el desempeño de empleo, profesión o cargo público, a quien infrinja las disposiciones contenidas en el Capítulo Único del Título Quinto Bis de esta Ley, o la cancelación de Cédula con Efectos de Patente, la concesión o autorización respectiva según sea el caso. Lo anterior, sin afectar el derecho del o los afectados, de presentar denuncia por el delito o delitos de que se trate.

Esta propuesta aun no se ha aplicado a la Ley General de Salud, pero, de hacerlo, seria un inicio muy avanzado en materia de manipulación genética y su regulación, asimismo, deben de realizarse las modificaciones a los ordenamientos secundarios, como es la expedición de un reglamento o disposiciones generales que regulen las actividades genéticas en el país, pero, asimismo, se deben de realizar acuerdos multilaterales para fomentar el intercambio de tecnología entre naciones.

En materia penal, el Código Federal Penal de los Estados Unidos Mexicanos contempla en el Capítulo III a la Bioseguridad, en su artículo 420, indicando una pena de uno a nueve años de prisión y de trescientos a tres mil días de multa a quien 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 moleculares. Asimismo, especifica que un organismo genéticamente modificado es cualquier organismo que posea una combinación nueva de

material genético que se haya obtenido mediante la aplicación de la biotecnología, incluyendo los derivados de técnicas de ingeniería genética.

Como se observa, los castigos no son graves, además de que los delitos se limitan al tráfico de organismos modificados, pero no se especifican más situaciones, que deberían de ser consideradas, a la luz de los más avanzados estudios en materia genética, y conociendo la falta de control en los países del tercer mundo en materia científica, en los cuales es sencillo que se practiquen de forma ilícita, pero protegida toda clase de experimentos debido a la falta de legislación o a lagunas legales.

De esta forma, es necesario observar hacia el Viejo Continente para vislumbrar la forma en la que se legisla en el primer mundo, que sin ser la potencia más pujante de Europa, tiene legislaciones avanzadas que permiten el desarrollo de la sociedad. Por lo tanto, el Código Penal de España, probablemente uno de los más recientes de Europa, aprobado por el Congreso de los Diputados el 8 de noviembre de 1995, pero que entro en vigor hasta el 24 de mayo de 1996, en su Libro II, Título V, artículos 159 a 162, trata las situaciones relativas a la manipulación genética, y algunos de los cuales se deberían de considerar en México, puesto que no se refieren a la alta tecnología o al desarrollo económico, sino a situaciones de carácter común, de sentido humano y de una visión inteligente.

La legislación mexicana podría inspirarse en los cuatro artículos del Código Penal de España, agregando o modificando las penas y los tiempos, pero considerando lo realizado en esa nación, que, finalmente comparte lazos íntimos con México, y el sistema legislativo es similar.

El artículo 159 establece que se castigara con pena de prisión de dos a seis años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de siete a diez años a los que, con finalidad distinta a la eliminación o disminución de taras o enfermedades graves, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo. Pero una curiosidad legislativa interesante se contempla en el párrafo segundo del mismo artículo, ya que no se exime la imprudencia de quien realice la alteración del genotipo, y se le castigara de igual forma que a quien lo realice de forma voluntaria, solo que con menor tiempo.

Este artículo debe de ser analizado y contemplado en la legislación mexicana, ya que, debido a la gran influencia de los Estados Unidos y a la facilidad con que se pueden introducir aparatos médicos a territorio nacional, estas situaciones tienen un elevado porcentaje de suceder. Aunque sería muy válido que también se incluyeran penas pecuniarias muy elevadas, puesto que quienes cometerían este delito serían profesionales empleados por empresas o el gobierno.

El artículo 160 indica que la utilización de la ingeniería genética para producir armas biológicas o exterminadoras de la especie humana será castigada con la pena de prisión de tres a siete años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio por tiempo de siete a diez años.

Esta es una disposición necesaria en todas las legislaciones de las naciones, ya que, debido a la facilidad con la que actualmente se pueden conseguir armas de cualquier tipo, y en cualquier cantidad, el desarrollo y uso de armas biológicas está presente por parte de cualquier gobierno o particular, ya sea que se comprendan o que se desarrollen en un territorio determinado, auspiciados o no por el gobierno de una nación. Por lo tanto, cualquier medida que se pueda utilizar para prevenir una eventualidad de este tipo es válida y necesaria.

El artículo 161 es algo complicado de considerar, puesto que castiga con prisión de uno a cinco años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de seis a diez años a quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto a la procreación. Con la misma pena se castigarán la creación de seres humanos idénticos por clonación u otros procedimientos dirigidos a la selección de la raza.

Este artículo no es recomendable considerar en su sentido estricto pero sí en su esencia básica, que es la creación de óvulos o clonación, pero se deben de establecer límites y permisos en estas divisiones de la ciencia. Por ejemplo, se debe de permitir la fecundación de óvulos humanos para la investigación y la aplicación de nuevas tecnologías, pero no para realizar un daño a la humanidad, por lo que en ese sentido debería de legislarse, en prohibir y castigar a quienes den un mal uso a la creación de óvulos, pero no se debe de limitar la investigación, si se puede obtener un bien general y amplio de la fecundación de un óvulo, se debe de permitir.

El aspecto de la clonación contemplado en el artículo si es necesario, pues con los avances científicos se desconoce en que momento esa situación se pueda actualizar, y, de no existir una regulación en ese momento, los problemas que surgirían serían notorios, de ahí que sea relevante lo contemplado por el legislador hispano, ya que, aunque aun no se presenta la clonación de un ser vivo exitosa, su legislación esta preparada para afrontar esa circunstancia. En México se debe de regular la clonación o cualquier método que permita la obtención de seres vivos a placer, pues de no existir, el atraso legislativo provocaría serios problemas, desde la entrada al país de tecnología no permitida hasta discrepancias internacionales. Asimismo, una cuestión es la clonación no permitida y con fines dudosos y otra muy diferente es la manipulación genética para obtener un ser vivo determinado, en este caso, un niño con características físicas especificadas, desde el color de piel hasta la estatura, a petición de los padres, lo que implica un conflicto de intereses, más moralistas que científicos y legales, pero que debe de regularse, ya sea que se prohíba o que se permita, siendo la ultima la más indicada, pues si la tecnología permite realizar esos actos, y además, no afectan a la mayoría de los individuos, o no provocan daños, es valida su utilización, similar a las operaciones estéticas, las que están permitidas y no limitadas.

La regulación jurídica expuesta, así como sus posibles modificaciones supone un esfuerzo de normación de conductas relacionadas con los problemas planteados en el presente trabajo, aunque es difícil emitir un juicio sobre su viabilidad sin conocerla en la práctica, o cuando menos en una abierta discusión política y legal, sin que medien intereses partidistas y se involucre a los verdaderos sectores de la sociedad interesados.

Asimismo, es necesario que las regulaciones legales aplicadas a una ley o reglamento, consideradas como leyes primarias sean contemporáneas de las modificaciones de las leyes secundarias. es decir, que si se modifica una ley, por lógica jurídica se debe de modificar su reglamento en el mismo instante, y no como comúnmente sucede, que es tiempo bastante tiempo después, generando lagunas legales que entorpecen la aplicación de las normas.

En conclusión, la manipulación genética se erige como el desarrollo científico más importante de la humanidad, el cual considera a los seres vivos como algo más que la mezcla de elementos químicos o la creación de un ser supremo. La ingeniería genética abre nuevos horizontes para

el futuro de la humanidad, pero también plantea nuevos problemas, al igual que aporta grandes soluciones. Es difícil especular sobre el futuro, pero aun es más difícil dejarlo llegar sin preparación, sin anticiparlo. Aun quedan dudas sobre la manipulación genética, las cuales exigen respuesta, no solo de legisladores sino de científicos, ¿qué pasará cuando se alcancen edades soñadas? ¿qué pasará con las enfermedades, evolucionarán o se extinguirán? ¿la humanidad será eterna o decidirá voluntariamente cada individuo el momento de su fin? ¿la sobrepoblación se convertirá en uno de los Jinetes del Apocalipsis? ¿se podrá llegar a una situación como la planteada en Un Mundo Feliz o se podría presentar un Parque Jurásico con humanos? ¿las deformidades físicas desaparecerán o se incrementarán? ¿los seres humanos potencializados se considerarán como mutantes extraños y peligrosos o serán vistos como seres superiores y necesarios? ¿la capacidad mental y física del ser humano aumentará? ¿cuáles serán las razas dominantes o, en su defecto, desaparecerán las razas?

Por estas circunstancias, el control sobre este gran avance científico debe de ser meticulosamente vigilado, analizado y discutido, así como incentivado y dirigido para aumentar sus logros y eliminar los fracasos. El destino de la humanidad está en manos de la ingeniería genética, pero la ingeniería genética está bajo el control de la humanidad, por lo que la manipulación genética se puede apreciar como el elixir de la eterna juventud y la erradicación de enfermedades para la humanidad, o puede ser vista como la caja de Pandora, ya que la sobrepoblación, la desigualdad, el racismo o la aniquilación estarían latentes ante los avances científicos sin control.

La ingeniería genética tiene una dualidad, al igual que todas las circunstancias que rodean el Universo en el que está la humanidad, pero, utilizándola de la forma correcta la balanza puede inclinarse hacia el bien, impulsando a una nueva etapa a la humanidad y su entorno, por el lado contrario, las catástrofes serían de dimensiones monumentales, poniendo en peligro el ser humano y su entorno completo, el yin y el yang, lo malo y lo bueno, lo correcto y lo incorrecto, la evolución o la extinción, lo justo y lo injusto. La humanidad debe enfocar sus esfuerzos para que el bien prevalezca, para que lo justo suceda, y que la evolución continúe.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo de investigación, son las siguientes:

- PRIMERA.- La manipulación genética ha existido desde que nació la vida en la Tierra, contribuyendo al desarrollo de las especies, ya sea de forma natural a través de miles o millones de años de evolución o por fenómenos externos y violentos que han cambiado el destino de la vida en la Tierra. Los genes son inherentes a los seres vivos y el humano no es la excepción, por lo tanto también es susceptible de manipulación genética, pero ya sin depender de circunstancias aleatorias.
- SEGUNDA.- Los objetivos de la manipulación genética humana, animal y vegetal de forma voluntaria y controlada deben de enfocarse al mejoramiento de la vida en la Tierra, y desarrollarse de forma congruente a la evolución de la vida con los demás seres vivos.
- TERCERA.- Resulta fundamental la continuación de las investigaciones con el modelo del Proyecto Genoma Humano y ampliarlo a los países del mundo, y así poder determinar la manipulación genética correcta, y obtener un beneficio global, sin limitarlo a intereses económicos o fronterizos.
- CUARTA.- La manipulación genética debe desarrollarse de forma libre, pero dirigida, no deben de involucrarse aspectos intangibles y subjetivos como la religión o la moral, pero si deben de considerarse factores como lo social o la justicia, el bienestar y el progreso, los cuales son generales y si conciernen a las mayorías, además de que se enfocan en aspectos humanos intrínsecos.
- QUINTA.- El conocimiento y aplicación de la manipulación genética representa el mayor avance científico en la historia de la humanidad, por lo que es necesario su control, y la mejor forma de lograrlo es a partir de legislaciones, las que invariablemente necesitan del conocimiento científico para su aplicación, por lo que se deben de establecer parámetros para conjuntar a la ciencia y a la legislación y desempeñen un trabajo uniforme

y complejo.

- SEXTA.- La Declaración del Genoma Humano es una fuente ineludible para la regulación jurídica de la biotecnología en el mundo, tomando en consideración que el desarrollo de las prácticas genéticas es toda una realidad y que se carece de una regulación jurídica sobre la materia. La Declaración no debe tomarse como un instrumento meramente declarativo, es prioritario considerarla como fuente de Derecho para llenar el vacío legal existente en materia de biotecnología humana. Esto es un deber internacional.

- SÉPTIMA.- La aplicación regular de los avances en materia genética es necesaria, y se tendrá que volver una situación cotidiana en la vida de la humanidad, en esta ocasión eliminando las barreras entre naciones, puesto que al ser algo que involucra a la humanidad, la ingeniería genética no debe conocer límites económicas, raciales o territoriales. Es una obligación para el mundo el que las sociedades tengan acceso a los recursos genéticos y no limitarlos a unos cuantos. El avance de una nación puede y debe beneficiar a otra, erradicando el concepto de poderío o supremacía económica, e impulsando el concepto de desarrollo humano, siempre que las naciones demuestren su responsabilidad para la utilización de dichos beneficios.

- OCTAVA.- La legislación mexicana debe de propiciar el desarrollo científico de sus instituciones académicas, así como fomentar y regular los intereses privados enfocados al estudio científico, y vinculados con el desarrollo de la sociedad, sin que el gobierno intervenga en forma manipuladora entorpeciendo la actividad científica, tan necesaria en países en vías de desarrollo, los cuales son los más vulnerables a perder terreno frente a las naciones desarrolladas, y sufrir las consecuencias de ese rezago.

- NOVENA.- La nación mexicana, en especial sus instituciones públicas deben de adoptar posturas abiertas, visionarias y responsables, dirigidas a proveer al país de normas vigentes e infalibles, que promuevan el desarrollo en todos los sentidos, desde el ámbito económico, político, científico, social y cultural, pues sin estos requisitos solventados, la nación no puede subsistir y evolucionar de forma necesaria y correcta. Una posible solución es el impulso de estudios legislativos novedosos, acompañados de los avances

científicos necesarios, puesto que de no hacerse, la desventaja con otras naciones se acrecentaría, ahora no solo por cuestiones económicas o raciales, sino también genéticas e intelectuales.

- DÉCIMA.- Las leyes mexicanas, y en específico el Congreso de la Unión, al igual que las sociedades civiles, deben de comprender la situación geopolítica que tiene México, en el sentido más estricto, de la relación con países desarrollados (Canadá y Estados Unidos) así como de naciones del tercer mundo (Centro y Sudamérica), para dilucidar una solución a la situación apremiante del país, y la base del impulso del desarrollo de un país, con un sistema jurídico como el de México, es la abierta postura a la discusión y a la aceptación de los avances científicos, jurídicos y sociales que se presenten en otras naciones y que puedan utilizarse en el territorio nacional. No se puede cerrar el país a una idea nacionalista absurda que entorpece el desarrollo, además de que el gobierno debe de utilizar sus recursos y soberanía para regular, fomentar, prohibir o permitir las actividades de la sociedad, pero no intervenir directamente en ellas, pues de otra forma, el entorpecimiento y decadencia están garantizados.

- UNDÉCIMA.- Los avances científicos en países en vías de desarrollo como el caso específico de México deben de aprovecharse al máximo y potencializarse de forma correcta, ya que al ser un país dependiente, es necesario impulsar la autosuficiencia en cualquier rama y la cuestión científica es primordial, ya que al tener tecnología, se puede comenzar el camino hacia la superación y la independencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Autor: F. Abel, C. Cañón, La Mediación de la filosofía en el debate bioético, Editorial: Universidad Comillas, España, Madrid, 1993.
2. Autor: R. Ángel, Diagnósticos genéticos prenatales y responsabilidad, Revista Derecho y Genoma Humano, España, no. 5, Año 1996.
3. Autor: Ángela Aparisi Miralles, El Proyecto Genoma Humano: algunas reflexiones sobre sus relaciones con el derecho, Editorial: Tirant Lo Blanch, España, Madrid, 1998.
4. Autor: Jill Bailey, Evolución y genética: las moléculas de la herencia, Editorial: Debate, España, Madrid, 1995.
5. Autor: William Bains, Ingeniería genética para todos, Editorial: Alianza Editorial, España, Madrid, 1994.
6. Autor: Javier Benítez, ¿Por qué nos parecemos a nuestros padres?: los genes y las leyes de la herencia, Editorial: Temas de Hoy, España, Madrid, 1997.
7. Autor: Catherine Busquet, La Genética, Editorial: RBA Editores, España. Barcelona, 1994.
8. Autor: N.G. Cooper, El Proyecto Genoma Humano. Descifrando el cianotipo de la herencia, Editorial: Libros Universitarios de Ciencia, Estados Unidos, California, Mill Valley, 1994.
9. Autor: S.T. Croque, New Drugs and changing disease paradigms, Revista Nature Biotechnology, Estados Unidos, no. 14, Año 1996.
10. Autor: D. Dabbs y P.D. Cornwell, The use of DNA profiling in linking serial murders, Editorial: Legal Medicine Bulletin, Vol. 37, núm. 6, noviembre-diciembre. 1988, Estados Unidos, 1988.

11. Autor: Kevin Davies, La Conquista del genoma humano, Editorial: Paidós, España, 2001.
12. Autor: R. Dawkins, El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta, Editorial: Salvat, España, Barcelona, 1994.
13. Autor: Theodosius Dobzhansky, Genética y el origen de las especies, Editorial: Circulo de Lectores, España, Barcelona, 1996.
14. Autor: J.J. Ferrer, J.L. Martínez, Bioética: un dialogo plural. Homenaje a Javier Gafo Fernández, Editorial: Universidad Pontificia de Comillas, España, Madrid, 2002.
15. Autor: Wiliam A. Haseltine, Búsqueda de genes para el diseño de nuevas medicinas, Editorial: Investigación y Ciencia, España, Barcelona, 1997.
16. Autor: G. Hottois, El paradigma biocético, Editorial: Anthropos, España, Barcelona, 1991.
17. Autor: A.J. Jeffreys, V. Wilson y S.L. Theim, Hipervariable Minisatellite Regions Human DNA, Editorial: Revista Nature, Vol. 314, Estados Unidos, 1985.
18. Autor: Juan Ramón Lacadena, Genética, Editorial: Ediciones AGESA, España, Madrid, 1981.
19. Autor: Juan Ramón Lacadena, El Proyectto Genoma Humano: ciencia y ética, Editorial: Jornadas Iberoamericanas Farmacéuticas, España, Madrid, 1996.
20. Autor: Henry C. Lee, Guidelines for the collection and preservation of DNA evidence, Editorial: Journal of Forensic Identification, Estados Unidos, 1991.
21. Autor: Thomas F. Lee, El Proyectto Genoma Humano, Editorial: Gedisa Editorial, S.A., México, D.F., 1995.

22. Autor: R.C. Lewontin, La base genética de la evolución, Editorial: Ediciones Omega, España, Barcelona, 1979.
23. Autor: Rubén Lisker, Salvador Arrendares, Introducción a la Genética Humana, Editorial: Manual Moderno, 1994.
24. Autor: Pablo Lucas Murillo, El derecho a la autodeterminación informativa, Editorial: Tecnos, España, Madrid, 1990.
25. Autor: Robert Plomin, Genética de la conducta, Editorial: Alianza Editorial, España, Madrid, 1984.
26. Autor: M.J. Puertas, Genética: fundamentos y perspectivas, Editorial: McGraw-Hill Interamericana de España, España, Madrid, 1991.
27. Autor: Matt Ridley, Genoma, Editorial: Taurus, México, D.F., 2002.
28. Autor: Miguel Ruiz, El derecho a la protección de la vida privada en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos, Editorial: Civitas, España, Madrid, 1994.
29. Autor: J. Sanmartín, S.H. Cutcliffe, S.L. Goldman, M. Medina, Estudios sobre sociedad y tecnología, Editorial: Anthropos, España, Barcelona, 1992.
30. Autor: R. Schwartz, Genetic knowledge: some legal and ethical questions, Editorial: D.C. Thomasma, Cambridge University Press, Inglaterra, Cambridge, 1996.
31. Autor: M. Vidal, Bioética. Estudios de bioética racional, Editorial: Tecnos, España, Madrid, 1989.
32. Autor: Rafael Oliva Virgili, Genoma Humano, Editorial: Masson, España, Barcelona, 1996.

33. Autor: T. Wilkie, El conocimiento peligroso: el Proyecto Genoma Humano y sus implicaciones, España, Madrid, Editorial: Tecnos, 1994.

HEMEROGRAFÍA

1. Informática v protección de datos personales, Editorial: Centro de Estudios Constitucionales, Cuadernos y Debates, núm. 43, España, Madrid, 1993.
2. Quo, Mitos y realidades de la clonación, Por Leonardo Peralte, Año 6, No. 66, Págs. 24-37, abril de 2003, México, D.F.
3. Muy Interesante, La ciudad de la eterna juventud, Villa Hormonas, Por Enrique M. Coperías, Año XIX, No. 7, Págs. 52-58, julio de 2002, México, D.F.
4. Muy Interesante, Operación Proteoma. La nueva frontera de la medicina, Por Enrique M. Coperías, Año XVIII, No. 4, Págs. 40-46, abril de 2001, México, D.F.
5. Muy Interesante, Profesiones del siglo XXI, Por Guillermo Cárdenas Guzmán, Año XVIII, No. 8, Págs. 3-16, agosto de 2001.
6. Muy Interesante, Entrevista a Lee M. Silver, asesor científico del Congreso de los Estados Unidos de América en manipulación genética, Por Jaime López, Año XIX, No. 6, Págs. 36-38, junio de 2002.
7. Muy Interesante, Operación Genoma Humano. Por Enrique M. Coperías. Año XVII. No. 9, Págs. 26-40, septiembre de 2000.
8. Muy Interesante, Siempre Jóvenes. Por Enrique M. Coperías, Año XVIII. No. 3, Págs. 28-35, marzo de 2001.
9. Periódico Reforma, Falta en México ley sobre clonación, Por Arturo Barba Navarrete, Antimio Cruz, Ciudad de México, D.F., 24 de enero de 2001.

10. Periódico Reforma, Analizan Diputados leyes sobre clonación, Por Antimio Cruz, Ciudad de México, D.F., 26 de diciembre de 2001.
11. Periódico Reforma, Aparece la muerte en escena de Nobel 2002, Por Arturo Barba Navarrete, Ciudad de México, D.F., 7 de octubre de 2002.

LEGISLACIÓN

Ley General de Salud, obtenida de la página oficial de la Cámara de Diputados, Última reforma aplicada 4 de junio de 2002.

Código Penal de España, Editorial: Atlántida, España, Madrid, 1995.

Exposición de Motivos e Iniciativa de Ley sobre la investigación, el fomento, el desarrollo, control y regulación del Genoma Humano, Diputado Federal Francisco Patiño Cardona, del grupo parlamentario del Partido de la Revolución Democrática, Gaceta Parlamentaria de la Honorable Cámara de Diputados Federal, Palacio Legislativo de San Lázaro, 20 de septiembre de 2001.

Proyecto de Iniciativa que reforma la Ley General de Salud, adicionando un título decimotercero, referente al Genoma Humano, Diputado Manuel Wistano Orozco Garza, del Grupo Parlamentario del Partido Acción Nacional, Gaceta Parlamentaria de la Honorable Cámara de Diputados Federal, Palacio Legislativo de San Lázaro, 14 de diciembre del 2001.

INTERNET

1. HTTP: \\WWW.ORNL.GOV/MEETINGS

(Página oficial del Laboratorio Nacional de Oak Ridge (ORNL), Tennessee, encargado de la difusión del Proyecto Genoma Humano de los Estados Unidos de América)