



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES, ACATLAN

TESIS PROFESIONAL

"LAS IMPLICACIONES JURÍDICO PENALES DEL DIAGNÓSTICO GENÉTICO Y LAS PERSPECTIVAS PENALES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA".

Que para obtener el título de:
LICENCIADO EN DERECHO
PRESENTA:
ERNESTO SEGURA ROMERO.

Asesor de Tesis:
Licenciado en Derecho **RAFAEL CHAINÉ LÓPEZ.**

Naucálpan de Juárez, Estado de México.

Junio del 2000.



2000



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.

A mi Madre:

Noemí Romero Martínez (Q.P.D).

Que gracias a ella y a Dios se me ha dado la oportunidad de amar la vida, y de saber lo que es apreciar el cariño de mis seres queridos, qué Dios la tenga en su santa gloria.

A mi Padre:

Ernesto Segura Y Sosa.

Que gracias a su compañía, apoyo moral, espiritual y material es posible que logre consolidar mis objetivos como profesionista y hombre de bien, que Dios siempre lo bendiga.

A Paola L. Cruz Deschamps:

Que gracias ella, sé lo que es amar y sentirse amado, y que a pesar de que lo que nos depare el destino, mi corazón y todo mi ser son suyos hasta el fin de mis días, confío en que Dios la acompañe siempre.

A mi hermana Lupita:

Le doy gracias por su paciencia y cariño, y por ser la única persona que me a soportado como soy, que Dios siempre la ilumine.

A mis amigos de la Universidad:

Yenny, José Luis, José Manuel, Manuel, Oscar, Tanya, Esperanza, Alfredo, Angel, Alberto, Mónica, Diana, Sixto, mi tocayo Ernesto, Reyna, Marcela, Ruth, Gisela, Anel, y Adriana.

Les doy gracias por ser tan especiales, y lo más importante, con ellos pasé los momentos más padres y divertidos de toda mi carrera universitaria.

A mi asesor, Lic. Rafael Chainé López:

Que gracias a su confianza, apoyo didáctico, y sus conocimientos jurídicos se pudo realizar el presente trabajo de Tesis.

TEMA DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE LICENCIADO EN DERECHO QUE PRESENTA EL C. ERNESTO SEGURA ROMERO: "LAS IMPLICACIONES JURÍDICO PENALES DEL DIAGNÓSTICO GENÉTICO Y LAS PERSPECTIVAS PENALES DE LA INGENIERÍA GENÉTICA".

CAPITULADO:

INTRODUCCIÓN.....Página 1.

CAPÍTULO I.- Consideraciones en torno al diagnóstico genético y su impacto en el Estado de Derecho.....Página 5.

- A.- Introducción.
- B.- La información genética.
- C.- La Ingeniería genética.

CAPÍTULO II.- Genoma humano y Diagnóstico GenéticoPágina 18.

- A.- Introducción.
- B.- Genoma Humano.
- C.- Detalles del genoma.
- D.- Las bases genéticas de la individualidad.
- E.- Diagnóstico genético.
- F.- Implicaciones del diagnóstico genético.

CAPÍTULO III.- La función de la ciencia del Derecho en la nueva realidad genética y el impacto del diagnóstico genético en los Derechos Humanos.....Pagina 35.

- A.- La función del Derecho en la nueva realidad genética.
- B.- Desarrollo científico - tecnológico y ciencias biológicas.
- C.- Los Derechos Humanos, paradigma ético.
- D.- Diagnóstico genético.
- E.- El impacto del diagnóstico genético en los derechos humanos.

CAPÍTULO IV.- Diagnóstico genético y criminología.....Página 50.

- A.- Genética criminológica; ubicación y breves antecedentes.
- B.- Genética y criminología.
- C.- La genética criminológica en México.

CAPÍTULO V.- Identificación genética y Derecho penal.....Página 62.

- A.- Planteamiento del problema.

- B.- El avance de la investigación genética.
- C. - Implicaciones penales.

CAPITULO VI.- Perspectivas penales de la ingeniería genética.....Página 83.

- A.- Marco cultural del problema.
- B.- El alcance jurídico del avance genético.
- C.- Posición del Derecho ante ésta problemática.

CONCLUSIONESPágina 102.

BIBLIOGRAFIA Y REFERENCIASPágina 107.

ANEXOS.

INTRODUCCIÓN:

Hablar de la Ingeniería Genética y del Diagnóstico genético, es introducirnos y relacionarnos en áreas del conocimiento muy difíciles, por no decir que elevadas. El Derecho en general, entendido éste como un sistema complejo de leyes y normas que tiene como principal objetivo promover el correcto desenvolvimiento social, no ha de ser, ni debe ser ajeno ante las áreas del conocimiento como lo es la medicina, la biología, la genética, la química, la física, la mecánica, etc. El conocimiento científico en específico, es un área del desenvolvimiento del actuar del hombre, o sea, una actividad que ha tomado gran importancia, por lo menos en los últimos 250 años de la historia del hombre (siglos XVIII, XIX Y XX), prueba de ello, es que hasta hace poco tiempo no podía el hombre comunicarse y transportarse a la velocidad con la que hoy lo hacemos, las distancias por lo tanto se han reducido, así pues, enfermedades como la poliomielitis ahora se pueden evitar, aplicando correctamente la vacuna correspondiente. El Derecho, como sabemos, tiene como una de sus finalidades el regulamiento de toda actividad humana, de no ser así estaríamos entrando en un mundo donde la anarquía imperaría, y donde la voluntad del más fuerte prevalecería sobre la mayoría de la gente. El presente trabajo de tesis, tiene la finalidad de analizar de forma objetiva el impacto que ha presentado el Diagnóstico Genético y la Ingeniería genética en un área tan diversa como lo es la rama penal de la ciencia jurídica, ya que éste impacto tarde que temprano va incidir de forma importante en el desarrollo de la colectividad. Para comprender lo anterior, es necesario que nos coloquemos en un punto donde podamos analizar cual es la postura del Estado moderno ante el advenimiento de los nuevos descubrimientos en materia de genética, si hacemos este análisis, podremos ver cual puede ser la política que tome el Estado, pues la postura que tome va a ser trascendental, ya que se van a jugar, o se están jugando valores y bienes tan importantes como lo es la vida de los individuos que lo conforman, así como la salud pública.

Es importante hacer mención, que en el presente trabajo de investigación se ha recurrido a diversas fuentes y autores, que nos explicarán de forma precisa los fenómenos que envuelven al Diagnóstico genético y a la ingeniería genética, pues únicamente este tipo de fuentes y autores nos pueden esclarecer, - a los estudiosos y conocedores del Derecho, - como es que funciona una estructura como lo es el DNA, como es la relación de ésta con los genes y con los cromosomas, y cual es su verdadera influencia en el correcto desenvolvimiento del cuerpo humano. Es importante hacer mención que el Diagnóstico genético y la Ingeniería genética son dos ramas que forman parte de lo que se conoce como BIOTECNOLIGÍA, de la cual se hablará más explícitamente en el desarrollo del presente trabajo de investigación, pero que es necesario mencionarla, ya que al hablar de ella podremos entender más adelante cual es su verdadera relación con el tema que nos ocupa.

Específicamente, hablar del Diagnóstico genético, es entenderlo como un problema de información, y por supuesto, el manejo de información tan privilegiada es del más alto interés público en el sentido clásico del término. Sus implicaciones son numerosas, pues éstas son determinantes para la intervención de la voluntad estatal, y así nos hemos de preguntar: ¿quién maneja o puede manejar dicha información?, ¿Es información pública o privada?, ¿En que ámbitos es necesario regular a fondo el tratamiento de ésta información?, ¿Cuales son las responsabilidades del Estado frente a este tipo de información tan importante? Tales cuestiones son algunas de las preguntas que se irán respondiendo a lo largo del presente trabajo de tesis, claro, desde el punto de vista del Derecho penal, pues es importante que se comprenda que el tema que nos ocupa debe de ser resuelto en consideración a una planeación estratégica por parte del Estado, pero en específico en el ámbito penal- político. Así pues, es trascendente que reconozcamos que el Diagnóstico genético es un problema de información, la cual ha de entenderse desde dos vertientes, la primera, como información pública, estratégica, y segunda, como información individual, privada, que trastoca e influye de manera profunda diversas instituciones estatales, cuyos fines

verdaderos están relacionados con la funcionalidad de una serie de órganos estatales.

Es importante mencionar, - de una vez, - que el diagnóstico genético abre la puerta a lo que es el otro tema de investigación en el presente trabajo, la ingeniería genética; la cual puede ser catalogada como manipulación genética, cuando no es utilizada en sentido positivo, o apegado a ciertos valores o ética, lo cual nos puede llevar al surgimiento de propuestas o teorías tan negativas como lo es el *Determinismo Biológico* (o genético), las cuales han afectado de forma negativa a la historia de la humanidad; en estos casos, el fenómeno ya no es un fenómeno de información, sino un problema íntegramente gubernamental, el cual requiere necesariamente ser conceptualizado como una actividad que podrá ser desarrollada de cierta manera y por ciertos sujetos, para de ahí, en su caso, especificar la política que lo reglamente de forma efectiva.

Así pues, el presente trabajo de tesis, tratará de explicar dos fenómenos tecnológicos, el Diagnóstico genético y la ingeniería genética después, y de sus implicaciones en la esfera jurídico penal y social en la legislación mexicana, sin dejar de tomar en cuenta al mundo contemporáneo, así como las experiencias que otras naciones han tenido al respecto.

Antes de entrar de lleno en el desarrollo del presente trabajo de investigación, es importante volver a hacer mención que se han tomado en cuenta las experiencias que han tenido otras naciones (España, Francia, Estados Unidos, Alemania, etc.), pues las experiencias que se han presentado en áreas como la social, económica, cultural, y en específico las áreas legislativas y penal.- en su ámbito adjetivo y sustantivo, - pueden servir de forma muy importante, para que el Estado mexicano a través del procedimiento legislativo, cree nuevos tipos penales que puedan sancionar las conductas antijurídicas que se presenten con la aplicación de la investigación científica en materia de genética.

Siguiendo este mismo orden de ideas, es importante aclarar que las implicaciones que presenta la aplicación de la Biotecnología pueden ser muy diferentes de un país a otro, dependiendo de la cultura, tradiciones, leyes, hábitos y costumbres de cada nación. Por esto, es

importante mencionar que en el presente trabajo de tesis, se describirán y abordarán, - como ya se ha comentado,- algunos aspectos básicos de la estructura y funcionamiento del genoma humano, esto se menciona, pues entender lo que son los descubrimientos en materia de genética nos permitirá esbozar cuales son las posibles consecuencias que estos tendrán en un área tan diversa como lo son los Derechos humanos, la cual es un área que incide de forma importante en el Derecho Penal.

Como sabemos, el Derecho penal se puede analizar desde dos perspectivas, una es el área sustantiva (Código penal), y la otra el área adjetiva (Código de procedimientos penales), el presente trabajo no será la excepción, pues estudiará y analizará cual ha sido o es el impacto que ha tenido la Biotecnología en dichas perspectivas, esto permitirá al lector entender las verdaderas implicaciones que presenta el Diagnóstico Genético y la Ingeniería genética desde el punto de vista del Derecho Penal.

Por último, es importante mencionar que la finalidad de dicho trabajo es, el de que se establezca en la legislación penal y Administrativa de México (Ley General de Salud y Código Penal Federal), una verdadera normatividad que prevea y sancione todas aquellas conductas relacionadas con los descubrimientos científicos en materia de genética, ya que éstos pueden lesionar los bienes penalmente tutelados por el Estado mexicano en materia de salud y de seguridad pública, se propone lo anterior, ya que tarde o temprano la BIOTECNOLOGÍA se estará aplicando de forma más constante en nuestro país.

CAPÍTULO 1: Consideraciones en torno al diagnóstico genético y su impacto en el Estado de Derecho.

A.- INTRODUCCIÓN:

El conocimiento genético, su naturaleza, complejidad y estudio, es considerado como un fenómeno que apenas comienza a preocupar a los estudiosos del Derecho.

El conocimiento genético "PER SE", y como una actividad eminentemente humana, debe y tiene que ser analizado por los conocedores de Derecho además de ser regulado por el Estado.

La tecnología se ha desarrollado de forma tan vertiginosa, que hoy en día la manipulación y transformación de la información genética de los seres vivos es relativamente sencilla y posible.

Por lo tanto, el conocimiento científico adquirido por el hombre le ha otorgado a la humanidad poderes y facultades para transformar el mundo que lo rodea.

Esta transformación, no sólo va a afectar desde el punto de vista biológico a la humanidad, si no que las estructuras económicas, sociales y culturales (en consecuencia las Jurídicas) también van a tener importantes cambios como consecuencia.

Para poder hablar de lo que significa la información genética y de lo que implica esa información, es necesario familiarizarse con la terminología y con los fenómenos naturales que dicha información implica, pues sólo entendiéndolo anterior nos permitirá ver y comprender la relación existente entre conocimiento científico en materia de genética y el Derecho, especialmente la rama penal de la ciencia jurídica.

Hablar del conocimiento genético en general (Biotecnología, Diagnóstico genético, Genoma Humano, Ingeniería genética, Terapia genética y toda aquella terminología relacionada con el tema) es hablar de la información de la más alta importancia, ya que es la que

determina de manera fundamental al mundo biológico en todas sus manifestaciones.

Hasta hace no mucho tiempo ésta información sólo podía ser modificada por medio de factores físicos y externos como es el medio ambiente, pero esta opción de *transformación* de la información genética a dejado de ser la *única*, pues la ciencia y la tecnología han abierto la posibilidad al ser humano para manipular dicha información.

Por lo tanto, hablar del conocimiento genético y en especial del diagnóstico genético, representa un problema de información así como de su manipulación, pues comprender esto implica que a este tipo de información se le dé un alto interés público, ya que representa un bien incalculable para la política gubernamental. Por esto, es que hay que entender a grandes rasgos lo que nos dice el autor Hugo Concha Cantú: *"En primer punto, si el estudio genético es un problema de información, éste puede ser abordado desde dos perspectivas. Adicionalmente una vez analizado el problema como un problema de información y de manejo de información entramos de lleno al problema de la alteración o manipulación genética como un problema de política pública"* (1).

El Diagnóstico genético tiene un sin número de implicaciones, pues se presentan cuestiones trascendentales frente al Estado como: ¿quién puede manejar la información genética? ¿Es información pública o privada? ¿En que ámbitos es necesario regular a fondo el tratamiento de esta información? ¿Cuáles son las responsabilidades del Estado frente a este tipo de información tan importante?

Así, primeramente, estas cuestiones pueden ser analizadas desde una perspectiva general, la cual plantea un **PROBLEMA DE PLANEACIÓN ESTRATÉGICA** por parte del Estado, que necesariamente debe de resolverse de alguna forma.

(1) Hugo Concha Cantú, Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de investigaciones Jurídicas, UNAM, 1998. Internet <http://www.juridicas.unam.mx/publica/adj/interdisciplinarios/cancha.htm>

El Diagnóstico genético desde el punto de vista científico y tecnológico, implica el conocimiento de la información y la muy probable manipulación del material genético que determina la existencia de las diversas manifestaciones biológicas existentes en nuestro planeta, pero, cuando el conocimiento de esta información genética afecta directamente al ser humano, y por lo tanto su forma de vida, el acercamiento al fenómeno del Diagnóstico genético entendido éste como conocimiento científico, de repente se transforma de forma por demás radical.

El desarrollo científico en general, y particularmente el conocimiento científico en materia de genética, nos han permitido conocer y entender la información y los fenómenos naturales que determinan los alcances biológicos y las limitaciones de todo ser vivo. Por lo tanto, el conocer la información genética de los seres humanos nos transporta irremediamente al mundo de los derechos humanos y de las garantías individuales, en este orden de ideas, se puede decir que nos estamos enfrentando con un verdadero problema de información individual que afecta la intimidad de todo ser humano, es decir, lo concerniente al ámbito privado de todos y cada uno de nosotros.

Así, surgen de nuevo una serie de interrogantes tales como: ¿quién puede adentrarse en el campo de la información privada?, ¿Cómo se protegen los individuos del mal uso de dicha información?, ¿Hasta dónde puede un individuo conocer y transmitir dicha información?, las anteriores interrogantes, nos permiten delimitar al Diagnóstico Genético como un problema de información que se debe estudiar desde dos puntos de vista, primero: entender el diagnóstico genético como información pública y estratégica para el Estado, segundo: entenderla (la información genética) como información individual y privada de cada individuo, y así, analizando desde estos puntos de vista dicho fenómeno, podremos entender la incidencia definitiva de la información genética en las diversas instituciones que conforman al Estado, las que tienen como fin primordial el garantizar los derechos fundamentales de todo ser humano.

Por lo anterior, es que debemos de recalcar y de tomar muy en cuenta, que el conocimiento de la información genética de los seres vivos, - en especial de los seres humanos - nos dirige de forma irremediable al

B.- LA INFORMACIÓN GENÉTICA.

Dentro de muy pocos años, los estudios e investigaciones en materia de genética habrán alcanzado la mayor parte de sus objetivos. El proyecto mundialmente conocido como Proyecto Genoma Humano(*), el cual en términos generales tiene como finalidad principal el analizar, estudiar y comprender la información genética del ser humano, poco a poco ha comenzado a tener consecuencias importantes que están afectando a la actividad estatal en todos y cada uno de sus niveles.

Las ramas productivas que se han visto más beneficiadas por los descubrimientos y aplicaciones en materia de biotecnología son la industria farmacéutica y la alimenticia. Por esto, se ha de comentar que los beneficios que se presentan en éstas áreas productivas, sólo se han podido lograr gracias a la colaboración y regulación por parte del Estado, el cual a proporcionado el apoyo a las personas, sectores e industrias que se están dedicando a la investigación en Biotecnología, (éste apoyo estatal, se está dando principalmente en países como Estados Unidos, Alemania, Japón, Inglaterra y Francia).

A lo largo de éste trabajo de tesis se estará hablando constantemente de la intervención del Estado, así como la regulación de éste en las actividades científicas antes descritas, pero para hacer un paréntesis nos hemos de cuestionar: *¿DE QUÉ ESTADO ESTAMOS HABLANDO?*

El Estado al que nos referimos es el actual Estado moderno, liberal y con contenido social, el cual está conformado por un aparato jurídico en el que se incluyen mecanismos donde se imponen restricciones al ejercicio del poder público por parte de los funcionarios, en donde el fin principal que persigue es el de garantizar el libre ejercicio de los derechos individuales de los ciudadanos que lo conforman, en otras

(*):- El Proyecto Genoma Humano. (Human Genome Project) es el nombre de un grupo de proyectos de investigación de ámbito mundial que tiene como objetivo llegar a determinar la localización y secuencia de los 50,000 a 100,000 genes que se estima que forma el genoma humano, Internet <http://www.umgen.es/biotecnologia/glosario.htm>

palabras, es el Estado de Derecho del cual nos habla y describe el autor Edgar Bodenheimer en su obra *Teoría del Derecho* (3).

Toda vez que se abrió un pequeño paréntesis en el presente trabajo de investigación y de que se respondió a grandes rasgos el cuestionamiento hecho hace unas cuantas líneas, es menester que se prosiga con el siguiente punto.

El estudio e investigación sobre el Diagnóstico genético por medio del Proyecto Genoma Humano, se está efectuando actualmente en los países más industrializados del orbe (Estados Unidos. Francia, Japón, Alemania e Inglaterra), por medio del financiamiento y supervisión de sus respectivos gobiernos, todo esto por la importancia que representan las investigaciones científicas en materia de genética, así como sus aplicaciones y productos, por lo tanto es importante reconocer que los efectos que lleguen a producir dichas investigaciones, tarde o temprano van a provocar cambios más que trascendentales en las estructuras socio- políticas y económicas de dichos Estados.

Es evidente pues, que países como México y en especial Latinoamérica, también van a sufrir cambios en sus estructuras políticas- sociales y económicas (jurídicas), ya que el fenómeno de la *globalización* y su dependencia económica hacia los países industrializados van a ser la causa principal de que el avance tecnológico también afecte de alguna u otra manera las estructuras de dichos países, pues los avances Biotecnológicos tarde o temprano van a aplicarse y utilizarse en áreas tan diversas como es la Salud Pública la medicina legal, las compañías de seguros o el mercado laboral.

(3).- Bodenheimer Edgar; " Teoría del Estado"; Fondo de cultura Económica, México D, F. 1964, PP. 90 -91.

Como se comentó en la introducción de presente capítulo, las investigaciones en materia de genética (Diagnóstico Genético, Ingeniería Genética, Huella Genética, etcétera), se pueden convertir en un grave problema para el funcionamiento y actividad estatal cuando son dirigidas al ser humano, ya que la información que puede producirse en dichas investigaciones es de suma importancia para la comunidad, por esto, es que debemos de comprender que el área que realmente se ve afectada en el ámbito estatal es la de los Derechos Humanos.

Según el autor Hugo Concha Cantú "Los derechos Humanos podrían ser vistos para efectos analíticos como una parte más dentro del constitucionalismo moderno, aquella dedicada a ciertos espacios de libertad y acción de los miembros de la sociedad. Pero con tan solo avanzar un paso más, sabemos que estamos hablando del sustento mismo de todo el estado contemporáneo. El Estado Liberal o el estado de Derecho, se edificó en torno al concepto de libertad del individuo. El ser humano como centro y eje legitimador de toda la construcción política y social. Un ser humano consciente y capaz de decidir sobre las formas más convenientes para vivir en sociedad y para construir sus instituciones políticas" (4).

Comprender lo que acertadamente nos dice el autor antes citado, es por demás trascendente, pues comprender lo que son los Derechos Humanos nos permitirá relacionar muchos conceptos jurídicos que son importantes para el desarrollo del presente capítulo de tesis.

El Diagnóstico Genético y su muy probable utilización en un futuro no muy lejano (por lo menos en lo que es toda Latinoamérica y los países catalogados como economías emergentes), se insertan por completo en la necesidad que tiene el Estado contemporáneo de sobrevivir ante el inminente cambio de sus estructuras, provocado gracias a las investigaciones científicas en el área de la Biotecnología; por la anterior problemática que pudiera llegar a suscitarse, se plantea la necesidad de que el Estado moderno encuentre los mecanismos sociales y jurídicos que atiendan los intereses de la sociedad que lo

(4).- Concha Cantú Hugo, Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/concha.htm>

conforma, mientras que por otro lado, debe de garantizar el ejercicio de los derechos fundamentales de todos y cada uno de los ciudadanos por medio de una correcta aplicación de la ley, que es el medio ideal para mantener una esfera de protección jurídica del individuo.

El Diagnóstico genético tiene un porqué y una razón de ser dentro de los que es el campo social, así pues, y ante esto, es que se nos presentan lo que se denominan las teorías explicativas del Diagnóstico genético las cuales son:

- **Teoría causalista o determinista.**
- **Teoría dualista.**

Estas teorías nos permitirán comprender el alcance de la problemática que nos ocupa en el presente capítulo, así como poder percibir la verdadera relación de la actividad del Estado frente a la actividad que representa la investigación científica en materia de genética.

La primera teoría que nos ocupa es la denominada **causalista o determinista**, que es la que otorga al conocimiento genético un peso determinante en la formación de la personalidad del individuo y en sus consecuentes acciones, ésta teoría parte de la idea de que la libertad no es el resultado de una decisión consciente del individuo si no de una programación genética inevitable o determinada(5), esta teoría o tipos de teorías resurgen a raíz de las investigaciones científicas del Proyecto Genoma Humano; en consecuencia, concebir al individuo desde el punto de vista de ésta teoría, alteraría por completo la estructura y funcionamiento del actual Estado moderno, pues éste se convertiría en un instrumento o medio para satisfacer las necesidades colectivas únicamente, por esto, la idea que se tiene del

(5).- La teoría denominada causalista o determinista, es también conocida como la Teoría hereditarista o determinismo genético o biológico; se puede decir que esta teoría tiene sus comienzos a finales del siglo XIX, cuando Francis Galton comenzó a estudiar las teorías evolutivas aportadas por su primo Charles Darwin para poder explicar las diferencias y capacidades intelectuales existentes entre una raza y otra., Moreno Miguel; " La determinación genética del comportamiento humano. Una revisión crítica desde la filosofía y la genética de la conducta"; *Cuarta de Antropología*, UNIVERSIDAD DE GRANADA, n. 11, febrero de 1995, pp 46-58; Internet: <http://www.educarcanaria.es/usr/fibica/webdocs3a.htm>

concepto de Derecho como promotor o motivador de cierto tipo de formas de actuar (conductas), dejaría de tener sentido, pues si se permite por completo lo que nos explica la teoría causalista respecto al Diagnóstico Genético, tendríamos entonces que aceptar que la población que conforma al Estado reaccionaría de una forma determinada ante ciertos estímulos.

Se ha de señalar, que ésta teoría explicativa del Diagnóstico Genético no debe ser aceptada como tal, pues ocurriría lo que nos plantea el autor Hugo Concha Cantú en las siguientes palabras: "Esto llevado a algunos campos como la materia PENAL o la LABORAL, simplemente se transforma en un escenario dantesco, pues también podría conocerse de aquellos individuos con tendencias a delinquir o de la capacidad real productiva que poseen"(6).

Con esto se llega a la conclusión que la teoría denominada como determinista o causalista alteraría de fondo la estructura socio política y económica del estado a que pertenece cada individuo, pues se ha de decir, que los defensores de ésta teoría y la teoría en sí, se olvidan de la existencia de un elemento fundamental en el desarrollo de la personalidad de todo ser humano y de la información genética de todo ser vivo: *EL MEDIO AMBIENTE*.

La segunda teoría que nos explica el significado del Diagnóstico Genético en el campo social es la denominada *teoría dualista*, la cual nos explica que la información genética de los seres vivos,- incluyendo los seres humanos- esta sujeta a numerosas formas de influencia, pues el mundo exterior a través de numerosos medios transforma o altera la información y el material genético original de cada individuo, lo que da lugar a lo que se conoce como adaptación social, o a mecanismos más especiales como es la selección natural; por lo tanto, aceptar ésta teoría es comprender que el resultado de la combinación de la información genética con el medio ambiente da

(6).- Concha Cantu Hugo, Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/concha.htm>

por resultado que millones de individuos nunca serán iguales entre sí (7).

Así pues, para ésta teoría, la información genética es tan solo uno de los factores que definen la vida. El medio ambiente (que incluye al medio social tratándose de seres humanos) es la otra parte o el otro factor que define de forma importante cada manifestación biológica.

Las teorías anteriormente señaladas nos han permitido visualizar la importancia que representa el conocimiento y manejo de la información genética de todo ser vivo; la información genética - en especial la de los seres humanos - tiene importantes implicaciones con relación a la libertad y derechos fundamentales de los ciudadanos, por esto, el Diagnóstico genético toma real importancia desde el momento de que la información que trae consigo afecta el interés general; al respecto dicha información puede utilizarse en los siguientes casos:

- En lo relativo a la salud pública, algunos estudios están ya diagnosticando tendencias congénitas a ciertas enfermedades, por ejemplo: en nuestro país, y en especial en las maternidades gubernamentales, se realizan exámenes de sangre en los que se determina la existencia de la *FENILCETONURIA*, la cual es una enfermedad congénita que provoca el retraso mental, de la que si se descubre a tiempo, se pueden evitar y prevenir sus fatales consecuencias, principalmente en la población infantil, que es la que por lo general se ve más afectada con ésta enfermedad.
- Otra de las áreas que se puede ver beneficiada con la aplicación positiva del diagnóstico genético es la relativa a la investigación antropológica, la cual, por medio del análisis de huesos y restos humanos, se pueden determinar ciertas características y tendencias evolutivas de la especie humana.

(7) Velazquez, Antonio: Cuadernos interdisciplinarios: "Genética Y Derecho a la intimidad"; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1995. Pág. 10.

- En materia de Derecho Penal, el área que más se ha beneficiado con la aplicación del Diagnóstico Genético ha sido la Criminología, - se comenta de forma muy breve la anterior aseveración, pues éste tema será objeto de un estudio más detallado en los capítulos cuatro y cinco del presente trabajo de tesis, en los que se hablará de temas como la criminología y su relación con el Diagnóstico genético, además de otros temas como la identificación genética y el derecho penal, - ya que los avances y descubrimientos biotecnológicos han podido auxiliar de forma sobresaliente a la ciencia de la criminología así como a la medicina forense, pues se han logrado aclarar procedimientos judiciales en materia de Derecho Penal que anteriormente eran difíciles de resolver por medio de otras técnicas de investigación.

Los casos anteriormente descritos, nos han permitido ver cuan positiva puede ser la correcta aplicación de los descubrimientos en materia de genética, pues solamente esto se puede presentar en un Estado donde se mantengan los mecanismos de protección de la libertad individual en sus diversas manifestaciones, incluyendo el acceso a información íntima, pues con esto se ha de concluir que, si se presenta ésta hipótesis, entonces debemos descartar por completo la idea de concebir el manejo de la información genética como un instrumento y una forma de discriminación de los más aptos hacia los que tienen ciertas limitaciones congénitas, pues la anterior situación sólo podría presentarse en un Estado totalitario, en el cual los derechos fundamentales de los ciudadanos no se tomarían en cuenta ni se respetarían, tal y como nos lo explica el autor Edgar Bodenheimer en las siguientes líneas:

"La experiencia nos enseña que en un Estado totalitario moderno muchos actos de naturaleza puramente caprichosa y arbitraria se

justifican y sancionan en nombre de un propósito sagrado"(8).

Por lo anteriormente descrito, hoy más que nunca, no se puede ni se debe descartar la posibilidad de la existencia de un Estado totalitario, en el cual, sería muy probable que la información genética corriera el riesgo de convertirse en un instrumento de manipulación del individuo en la sociedad, lo cual, de ocurrir así, traería graves consecuencias para el desarrollo armónico de toda sociedad, que por lo menos digne en llamarse "moderna" y "democrática".

C.- LA INGENIERÍA GENÉTICA.

El presente punto, - se ha de aclarar- no explicará de manera precisa lo que es la Ingeniería genética, pero tampoco pretende que se creen dudas entorno al conocimiento que entraña dicha técnica.

Realmente, lo que se pretende en las siguientes líneas es tratar de explicar las consecuencias jurídicas y sociales que tendrá la aplicación de ésta técnica así como el Diagnóstico Genético.

Se comenta y se precisa lo anterior, ya que en el capítulo seis del presente trabajo de tesis se intentará explicar de una forma más precisa y profunda lo que realmente es la Ingeniería genética, entendida ésta cómo una rama o área fundamental de la Biotecnología. Sabemos que una de las prioridades del Estado liberal consiste en actualizar sus estructuras a fin de alcanzar a la cambiante realidad social, pues debe de allegarse necesariamente todos aquellos mecanismos que satisfagan los intereses y necesidades de la colectividad.

(8) - Bodenheimer Edgar, Ob. Cit; Págs. 22 - 23. Es de aclararse que en un Estado totalitario moderno, el déspota trata de relacionar su poder con alguna aspiración o ideal más elevado, al que afirma servir; así pues en el pasado, cuando existía la Unión Soviética, se presentó un poder despótico en interés de las masas trabajadoras y para promover la revolución proletaria. Por otro lado, en los estados fascistas de Alemania e Italia, se ejerció un poder extremado en interés de la gloria y el engrandecimiento de la nación. En nuestros días, casos similares de totalitarismo se presentan en países como Irak, Cuba, Yugoslavia, China, Irán, Argelia, Corea del Norte, en los cuales los derechos humanos son pisoteados en beneficio de ideales como el nacionalismo, el fanatismo religioso o la defensa de un ideal revolucionario.

Sin duda alguna, la ingeniería genética y la información que en ella se maneja, representan por sí mismas un instrumento de naturaleza incalculable que puede beneficiar al bien general. Es por esto, que la ingeniería genética debe ser vista como una verdadera opción de manipulación de la información genética, que puede servir al Estado - y a la colectividad que representa, - como un instrumento para la solución de un gran número de problemas de salud pública, así como de investigaciones científicas claramente determinadas.

El conocimiento que en los últimos años ha adquirido el hombre por medio de las investigaciones científicas, así como de sus respectivos descubrimientos, le ha presentado a la humanidad la posibilidad de trascender y de superar los límites que la propia naturaleza le ha impuesto; si se presenta esta situación estaremos entrando en un mundo de constantes cambios y transformaciones sustanciales, donde las relaciones entre los individuos, las construcciones de las autoridades y sus relaciones con los gobernados sufrirán un cambio por demás inesperado, por esto, pueden surgir interrogantes que esperemos puedan resolverse por el bien de la humanidad, al respecto, las interrogantes que surgen son las siguientes: ¿quién tendrá la facultad de decidir los cambios que muy probablemente se suscitarán en el código genético de los individuos?, ¿Cómo se establecerán las metas y objetivos de la nueva especie programada?

Las anteriores cuestiones, al parecer jamás serán resueltas, pero esto quizá no sea así, pues la utilización del Diagnóstico Genético y la Ingeniería Genética deben únicamente coadyuvar al mejoramiento de los niveles de vida de la población, por medio de una debida y efectiva regulación jurídica de los mismos, pues los mecanismos de protección de las garantías individuales de los ciudadanos deben ser el punto de partida para que estas garantías queden a salvo de los muy probables cambios que ocurrirán con la aplicación de la investigación científica en materia de genética.

CAPÍTULO II.- Genoma Humano y Diagnóstico genético.

A.- INTRODUCCIÓN:

Las investigaciones recientes en materia de genética presentan nuevos dilemas al Derecho, así como al respeto de los Derechos Humanos.

El material genético aportado por nuestros padres es el "*manual de instrucciones*" que va a determinar en forma importante todas y cada una de nuestras características, no solo físicas sino también mentales.

El avance tan espectacular en la tecnología nos está permitiendo conocer paso a paso y con mayor detalle el "*manual de instrucciones*" arriba mencionado. Esta tecnología (biotecnología), de hecho, nos está permitiendo penetrar en la más profunda intimidad biológica de todo ser vivo.

El llegar a conocer hasta el más pequeño detalle el *manual de instrucciones* de los seres humanos, se está haciendo posible gracias al programa internacionalmente conocido como **Proyecto Genoma Humano**, el cual, se ha constituido en uno de los objetivos científicos y tecnológicos de mayor importancia y prioridad de varios de los países más ricos y poderosos del planeta (Estados Unidos, Inglaterra, Japón, Alemania y Francia), ya que los descubrimientos científicos que está aportando éste proyecto, traerán prestigio internacional además de importantes y cuantiosos beneficios económicos.

Proyectos similares al Proyecto Genoma Humano se han presentado a lo largo del siglo veinte, verbigracia: El Proyecto Manhattan para fabricar la bomba atómica, o el Proyecto APOLLO para colocar al primer hombre sobre la faz de la Luna; pero es con el P.G.H., cuando por primera vez en la historia de la humanidad se están debatiendo las probables implicaciones éticas, legales y sociales de un proyecto de tal naturaleza y magnitud.

Como profesionales, sabemos que los términos y los principios que se manejan en cuestiones científicas y tecnológicas son de carácter universal, pero a pesar de esto, las implicaciones de éstas investigaciones pueden ser diferentes de un país a otro, dependiendo de la cultura, tradiciones, religión, legislación, hábitos y costumbres de cada nación.

En el presente capítulo se dará de forma clara, un marco de referencia que permitirá describir algunos aspectos básicos de la estructura y funcionamiento del genoma humano, así como algunos enfoques y aplicaciones del diagnóstico genético.

Antes de proseguir con el presente capítulo, se ha de especificar que una buena parte de los términos científicos y los procedimientos que en ellos se explican, son aportados y precisados de forma elocuente por el genetista de nuestra Universidad Nacional Autónoma de México el C. Antonio Velázquez.

Se aclara lo anterior, pues sólo un especialista en el área de genética nos puede explicar conceptos tales como: genoma, metabolismo, fenotipo, diagnóstico genético y otros términos que son trascendentales para el desarrollo del presente trabajo de investigación. En este mismo orden de ideas, es importante mencionar que se incluirán también otras fuentes que complementarán lo dicho en esas citas textuales, con esto, se logrará que los que somos legos en la materia de genética comprendamos la relación y lo que significan esta clase de investigaciones para el área que es nuestro objeto de estudio,- **El Derecho Penal.**

B.- GENOMA HUMANO:

Como estudiosos y concedores del Derecho, es difícil que comprendamos los fenómenos naturales y la terminología técnico-científica en materia de genética, para poder solucionar dicho problema, es necesario que nos acerquemos a las fuentes y a los autores que nos puedan explicar de manera clara los conceptos relacionados en materia de Biotecnología (1).

Antes que cualquier cosa, y de saber lo que significan los términos genoma humano y diagnóstico genético, debemos entonces hacernos los cuestionamientos siguientes:

A.- ¿Qué se debe de entender por genoma? Es "todo el material genético contenido en los cromosomas de un organismo particular" (2).

B.- ¿Qué es un cromosoma? "Es la estructura que contiene el DNA y que lleva, por lo tanto, las características de un organismo. Las células humanas contienen veintitrés pares de cromosomas" (3).

C.- ¿Qué significan las siglas DNA? Son las siglas en inglés (desoxirribonucleic acid) de lo que es el ácido desoxirribonucleico (4).

D.- ¿Qué es entonces el DNA? Es la molécula que contiene y transmite la información genética de los organismos (5).

E.- ¿Qué es un gene? "En general, secuencia de nucleótidos que se encuentran en un lugar determinado y que lleva la información para fabricar una cadena de aminoácidos" (6).

(1).- Según el glosario AMGEN, la Biotecnología es: "la utilización de células vivas, cultivos de tejidos o moléculas derivadas de un organismo como las enzimas para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o animal o desarrollar un microorganismo para utilizarla con un propósito específico. Entre las aplicaciones de la Biotecnología tradicional se encuentran la producción de pan, cerveza, vino y queso. La Biotecnología moderna se utiliza en campos tan dispares como el reciclaje de residuos o la medicina"; Glosario AMGEN de Biotecnología, Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/glosario.htm>

(2).- Glosario AMGEN. Op. Cit. Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/glosario.htm>

(3).- Glosario AMGEN. Idem

(4).- Glosario AMGEN. Ibidem

(5).- Glosario AMGEN. Ibidem

(6).- Glosario AMGEN. Ibidem

Respecto de lo que significa el genoma, el genetista Antonio Velázquez nos explica de forma clara su significado: "Al programa genético de cada organismo le llamamos genoma, más abstractamente al de nuestra especie: genoma humano. Es nuestro manual completo de instrucciones. Aunque su expresión final son nuestros rasgos físicos y de comportamiento, lo que realmente está especificado en dicho manual son los procesos que continuamente se llevan a cabo en nuestras células y en nuestro cuerpo, y que denominamos metabolismo. La totalidad de los procesos que tienen lugar en un organismo vivo son resultado de un gran número de reacciones químicas que se llevan a cabo con una extraordinaria organización espacio temporal"(7).

Por lo tanto, el genoma es todo el material genético contenido en los cromosomas y que contiene la información (manual de instrucciones) que le dará a cada organismo sus rasgos físicos particulares.

Tenemos pues, en éste momento, una idea más clara de lo que es el genoma humano y la información que contiene; pero, ¿ qué significan las siglas P.G.H? El P.G.H. o Proyecto Genoma Humano es el primer gran esfuerzo coordinado internacionalmente en la historia de la Biología. Se propone determinar la secuencia completa del genoma humano, localizando con exactitud los cien mil genes y el resto del material hereditario de nuestra especie, los cuales (los genes) son responsables de las instrucciones genéticas de lo que somos desde el punto de vista biológico.

Una explicación más precisa de lo que es en realidad el P.G.H, nos la proporciona el profesor del Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada, España, el c. Enrique Iañez Pareja: "Realmente, lo que llamamos Proyecto Programa Genoma Humano, es el término genérico con el que se designa a una serie de iniciativas para conocer al máximo detalle los genomas no solo de humanos, sino

(7). Cuadernos interdisciplinarios; Instituto de investigaciones Jurídicas UNAM; Genética Humana y Derecho a la intimidad, Velázquez Antonio, "Genoma humano y diagnóstico genético, oportunidades y dilemas"; I.I.J. UNAM 1998. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/educad/antopio.htm>

de una serie de organismos modelo de todos los dominios de la vida, todo lo cual se espera que dé un impulso formidable en el conocimiento de los procesos biológicos y de la fisiología y de la patología de los seres humanos, y que se traducirá en multitud de aplicaciones técnicas y comerciales en ámbitos como el diagnóstico y terapia de enfermedades, biotecnologías, computación, etc."(8).

Origen del Proyecto Genoma Humano:

La concreción institucional de éste proyecto comenzó en los Estados Unidos de Norteamérica en el año de mil novecientos ochenta y seis, cuando el departamento de energía en un congreso en el estado de Nuevo México planteó dedicar una partida presupuestaria para secuenciar el genoma humano, como medio para afrontar sistemáticamente la evolución del efecto de las radiaciones sobre el material hereditario de los seres humanos. El debate público que se presentó al respecto tuvo la habilidad de captar la imaginación de los responsables políticos, y ofrecer el atractivo de que no solo el Proyecto Genoma Humano era el gran emblema tecnocientífico de finales del siglo veinte (tal y como había sido el proyecto Apolo en los años sesenta), sino que uno de sus fines explícitos era desarrollar tecnologías de vanguardia y conocimiento directamente aplicable, que aseguraría la primacía tecnológica y comercial de los Estados Unidos en el siglo XXI (9).

Para el año de mil novecientos ochenta y ocho, se establece la Organización del Genoma Humano (HUGO o Human Genome Organisation), como entidad destinada a la coordinación internacional, con el fin de evitar la duplicación de esfuerzos y a la diseminación del conocimiento en materia de genética, nace entonces con el apoyo económico del Congreso de los Estados Unidos de Norteamérica, el cual se ubica administrativamente en los Institutos de Salud y el departamento de energía de los Estados Unidos. El comienzo real del P.G.H, corresponde al año de 1990 y los especialistas calculan que concluirán sus trabajos en el año dos mil (10).

(8).- Iañez Pareja Enrique: Introducción a los proyectos genoma: * Proyecto Genoma Humano*; Instituto de Biotecnología, Universidad de Granada, España, 1997; Internet: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/pgh/hml>

(9).- Iañez Pareja, Op. Cit. Internet: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/pgh/hml>

(10).- Ibid.

Países como Francia, Inglaterra o Alemania han asumido el proyecto antes descrito como un proyecto nacional de gran importancia, ya que el mismo traerá,- además de beneficio económico- prestigio a nivel internacional.

C.- DETALLES DEL GENOMA:

En el anterior punto, se ha tratado de explicar de forma clara lo que significa y lo que es el Proyecto Genoma Humano en términos muy generales, a continuación se procurará detallar de forma más precisa lo que es el concepto de GENOMA.

La información genética es "la información biológica hereditaria (la que puede pasar de padres a hijos). Esta contenida mayoritariamente en estructuras de DNA, como los cromosomas, excepto en algunos virus que transportan su información genética en el RNA"(11). Nota: Ver figura # 1.

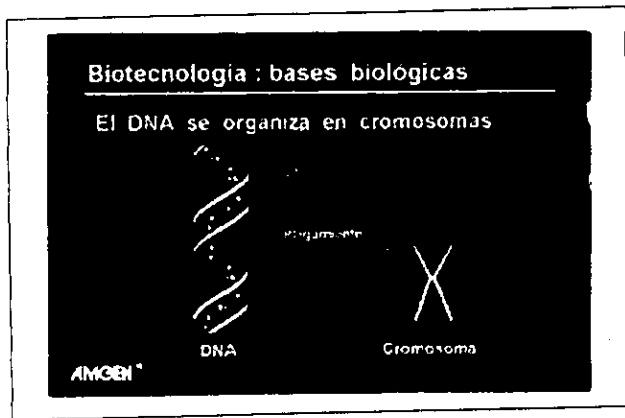


Figura # 1

Respecto de como es el DNA, el genetista Antonio Velázquez nos dice: " Esta es una molécula muy larga, como una hebra o cadena, formada de la unión de unos cuantos componentes, que se repiten millones de veces con una estricta periodicidad. La información esta cifrada en el orden del que uno

(11). Glosario AMGEN, Op. Cit Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/glosario.htm>

de estos componentes esté acomodado a lo largo de la cadena"(12); nota: ver figura # 2; de cómo son esos componentes el mismo genetista nos

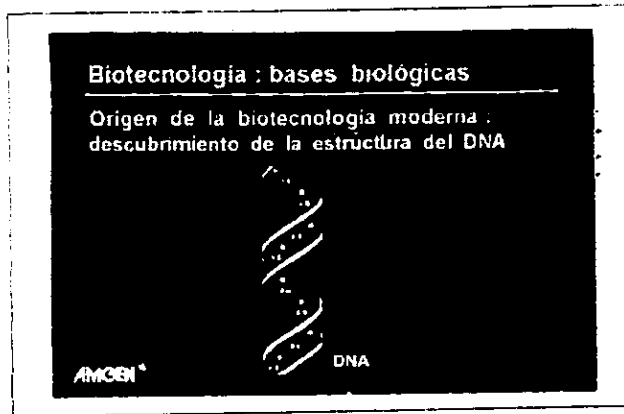


Figura # 2.

explica: "Podemos comparar al genoma humano (o de cualquier especie u organismo) con texto escrito con un alfabeto de cuatro letras, a las que corresponderían esas protuberancias que forman parte de los componentes que se denominan bases nitrogenadas(13): Adenina, Citosina, Timina y Guanina, y así como con 26 letras se ha podido escribir toda la literatura, igualmente con sólo cuatro letras se ha podido escribir los textos biológicos, desde un humilde virus, un majestuoso pino, una ballena o un ser humano de la categoría de Sócrates o Buda. Porque todos los seres vivos compartimos el mismo material genético, como todas las obras literarias comparten el mismo alfabeto"(14). Nota: Ver figura # 3.

(12)- Velázquez Antonio, Op. Cit; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/caud2/antonio.htm>

(13) Pares de bases: Dos bases (timina y adenina o citosina y guanina) que se unen mediante enlaces químicos débiles. Estos enlaces que se establecen entre dos bases complementarias permiten que las dos cadenas de DNA se mantengan unidas formando la estructura de doble hélice. La especificidad del apareamiento de las bases constituye el pilar sobre el que se sustenta la síntesis de proteínas y la transferencia de información genética de padres a hijos. Glosario AMGEN Op. Cit. Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/glosario.htm>

(14)- Velázquez Antonio, Op. Cit; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/caud2/antonio.htm>

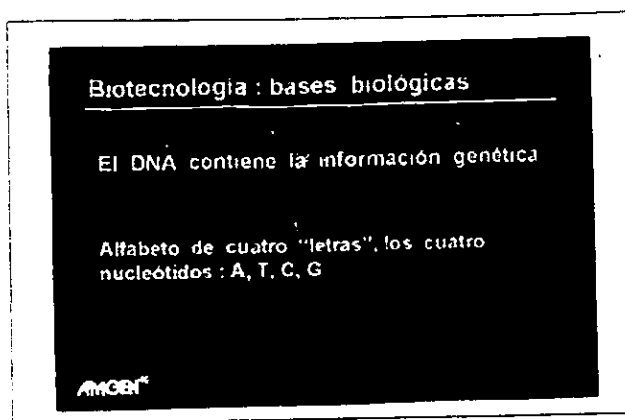


Figura # 3.

Pero a pesar de lo que nos detalló al respecto el genetista Antonio Velázquez, todavía nos queda por cuestionarnos lo siguiente: ¿Qué es lo que hace del DNA la molécula maestra de la vida?, al respecto, el genetista Antonio Velázquez nos detalla y explica:"lo que hace del DNA la molécula maestra de la vida, de hecho el fundamento de perpetuación de la vida, son las reglas estrictas que rigen la unión de los nucleótidos de las dos cadenas que forman la doble hélice y que permiten hacer reproducciones fieles del texto para ir las repartiendo cada vez que una célula se divide en dos: La ADENINA de una cadena solo puede unirse con la TIMINA de la otra, de igual manera, la CITOSINA únicamente con la GUANINA, De ésta forma, si se conoce la secuencia de letras de una de las cadenas, podrá deducirse inmediatamente la secuencia de la cadena complementaria. Estas sencillas combinaciones son las que hacen posible el copiado fiel del DNA, y por ello hicieron posible que se desarrollara la vida en nuestro planeta, tal y como lo conocemos" (15). Nota: Ver figura # 4.

Las ilustraciones y las explicaciones anteriormente expuestas nos han presentado de forma más clara el significado de una serie de fenómenos, que nos permitirán comprender pues lo que es el Diagnóstico genético, así como las implicaciones jurídicas de éste;

(15).- Ibid.

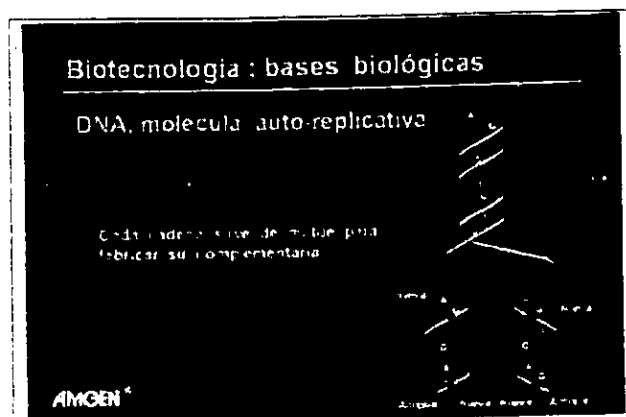


Figura # 4

a continuación proseguiremos a desarrollar el punto que nos explica lo que son las bases genéticas de la individualidad, punto que nos abrirá el paso para exponer lo que es el Diagnóstico Genético y sus implicaciones.

D.- LAS BASES GENÉTICAS DE LA INDIVIDUALIDAD:

Las razones por las que cada uno, como individuo, somos genéticamente diferentes a los demás, consiste pues en la variedad de formas que puede tener cada uno de los aproximadamente cien mil genes con los que cuenta la raza humana, por otra, en la forma *sexual* como nos reproducimos.

Sabemos, aunque sea de forma muy vaga y general, que la variación genética de una especie es por demás significativa, para aclarar esto, el genetista Antonio Velázquez nos vuelve a explicar: "El inicio de cada individuo está en la formación de los gametos(*) el óvulo y el espermatozoide, que al juntarse, darán origen a la primera célula embrionaria. La variedad de óvulos o de espermatozoides que produce a lo largo de su vida un individuo es tan grande que, para fines prácticos, podemos decir que ninguno de ellos es igual a otro.

(*)- Gametos: Célula germinal madura, funcional, que contiene el número haploide de cromosomas de la célula somática. Los gametos provenientes de sexos opuestos se fusionan para formar el cigoto. Glosario de términos: Laboratorio de genética. Internet: <http://www.geocities.com/CollegePark/Campus/7835>

Las consecuencias son que, excepto en el caso de gemelos, ninguna pareja puede tener dos hijos idénticos y que, como ya lo dijimos, no puede haber dos personas exactamente iguales entre sí " (16).

Hay pues, aparte de lo anteriormente explicado, un mecanismo que nos explica el porqué de la diversidad biológica de los seres vivos, dicho mecanismo es denominado recombinación genética (16), el cual, - junto con la fusión del espermatozoide y del óvulo- es la raíz y el origen de nuestra individualidad, a la que se irán añadiendo en consecuencia. el cúmulo de experiencias de toda índole con el paso de los años.

E.- EL DIAGNÓSTICO GENÉTICO:

Según el nuevo Diccionario Médico LAROUSSE, el adjetivo Diagnóstico proviene del vocablo griego diagnosis, que significa conocimiento: "Dícese de los signos que permiten reconocer las enfermedades. Parte de la medicina que se ocupa en la determinación en las enfermedades por los síntomas de las mismas. Calificación que el médico da a una enfermedad "(17), así mismo, tomando lo que nos dice al respecto dicho diccionario, diagnosticar es "Determinar por los síntomas el carácter de una enfermedad "(18).

El Proyecto Genoma Humano, - como se explicó en el punto B del presente capítulo- dará un impulso formidable en el conocimiento de los procesos biológicos, (de hecho ya esta ocurriendo esto hoy en día) además de la fisiología y la patología de los seres humanos, por esto, el PGH se presenta con una justificación real, basada en los enormes beneficios para el conocimiento de las enfermedades humanas; la comunidad científica tiene la certeza de que las investigaciones, los conocimientos y los métodos emanados de éste

(16) Velázquez Antonio, Op. Cit.

(16) - Como siempre en aproximación recordemos que cada gameto lleva solamente un miembro de cada uno de los 23 cromosomas. Este mecanismo que se conoce como entrecruzamiento de cromosomas, se lleva a cabo durante la formación de los gametos. En este proceso, cada cromosoma materno con su correspondiente paterno, e intercambiar fragmentos entre sí. Si se considera que estos intercambios ocurren centenares de miles de veces se entenderá que la variedad de gametos es casi infinita. Ibid.

(17) LAROUSSE. Nuevo Diccionario Médico Larousse. Buenos Aires Argentina, Editorial Larousse, 1956, dos tomos.

(18) LAROUSSE. Op Cit.

proyecto tienden a superar y reemplazar a los métodos tradicionales en el diagnóstico y prognosis de enfermedades (19); por esto, debemos de entender que el **Diagnóstico genético** es una forma- quizá más precisa- de conocer y determinar el origen de una enfermedad. Entonces, ¿cuál es la relación existente entre el PGH y el Diagnóstico Genético? Al respecto el profesor del Instituto de Biotecnología de la Universidad de Granada nos contesta:

" El Proyecto Genoma Humano nos acerca cada vez más a un nuevo tipo de práctica clínica, lo que se ha dado en llamar **medicina genómica o predictiva**: seremos cada vez más capaces de detectar anomalías genéticas, incluso antes de que se manifieste el fenotipo de la enfermedad. Esto revolucionará el diagnóstico y la prognosis, pero para la mayor parte de las enfermedades seguiremos durante mucho tiempo sin disponer de terapias eficaces (20)". Así pues, en éste mismo orden de ideas el genetista Antonio Velázquez nos indica: "Esto no solo esta permitiendo un mejor conocimiento de las enfermedades, sino que nos provee de herramientas poderosas para el diagnóstico genético: poder saber si alguien es o no portador de una cierta mutación y, por ello, tener un mayor riesgo de presentar algún cierto padecimiento dado" (21).

Por lo tanto, si tomamos en consideración lo expuesto por estos dos especialistas, el Diagnóstico Genético es: Un nuevo tipo de práctica clínica a la que también se la ha denominado **Medicina Genómica o predictiva** (22), y que tiene como principal objetivo el de determinar el carácter de una enfermedad así como el de su posible sintomatología por un lado, y por otro, al tener conocimiento de lo anterior, existirá la posibilidad de que se efectúen tratamientos médicos que permitan reducir la posibilidad de que se presenten en lo futuro ciertas enfermedades, nota: Ver figura # 5.

(19).- Vid al respecto a Iañez Pareja Enrique en: " Aspectos Bioéticos de la Biotecnología: El caso del PROYECTO Genoma Humano", Instituto de Biotecnología; Universidad de Granada, España, Internet: <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/pgh.html>

(20).- Iañez, Op. Cit.

(21).- Velázquez Antonio, "El impacto del Proyecto Genoma Humano sobre el diagnóstico genético"; Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1998, Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/velazque.htm>

(22).- Iañez, Op Cit.

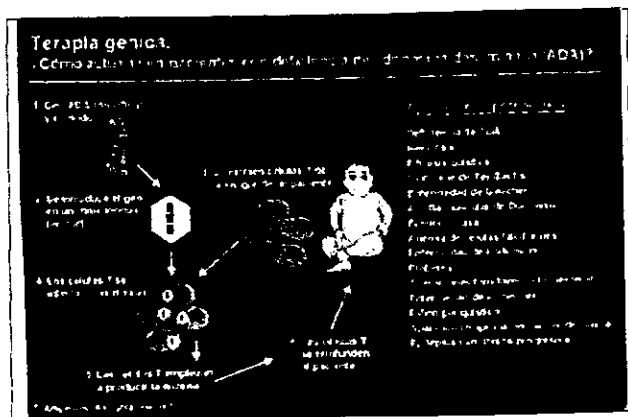


Figura # 5.

El diagnóstico genético, entendido como nuevo tipo de práctica clínica, que se basa en el análisis directo del ADN no sólo será útil en lo que respecta al descubrimiento de enfermedades, sino que también podrá determinar con absoluta precisión - de hecho ya está ocurriendo esto hoy en día, - de quien proviene una muestra de DNA contenida en apenas unas gotas de sangre, de semen, incluso de un solo cabello, así pues, al tipo de análisis que se basa en el estudio directo de ADN se le conoce como *análisis de huellas digitales del ADN*, el cual es de suma importancia y auxilio en la medicina forense(23), respecto a lo anterior se ha de precisar, que se hará un estudio más detallado en los capítulos cuarto y quinto del presente trabajo de tesis.

Una vez que se a tratado de explicar de forma precisa lo que es el concepto de genoma, y lo que son el Proyecto Genoma humano y el Diagnóstico Genético, a continuación hablaremos acerca de la Implicaciones del Diagnóstico genético, entendido esto, como las posibilidades y consecuencias que dicha técnica representa, así mismo se tratarán de explicar y comprender las interrogantes éticas y jurídicas que trae consigo la aplicación de la técnica anteriormente señalada.

(23). Sobre las Huellas digitales del DNA Ver a Pérez Carmen: "Tras las huellas del crimen ", Tema de portada; Ciencia y salud, así como el artículo denominado "Del pulgar al DNA mitocondrial", los cuales tienen la siguiente dirección de Internet: <http://www.ciencia.vanguardia.es/ciencia/portada/p354.html>

F.- IMPLICACIONES DEL DIAGNÓSTICO GENÉTICO:

El Diagnóstico Genético recordemos, se basa en el estudio y análisis directo del material genético, o sea, el ADN, este material se encuentra en todas y cada una de las células de nuestro cuerpo, por lo que con este tipo de análisis se puede detectar una mutación que puede elevar considerablemente el riesgo de padecer cualquier tipo de cáncer, por lo que contar con éste tipo de información resulta de gran importancia, pues en el futuro se podrán tratar y prevenir con más eficacia buena parte de las enfermedades que hoy aquejan a la humanidad; el manejo de la información genética, visto desde esta perspectiva, es por demás positivo, pues no cabe duda que la humanidad será la mayor beneficiada con ésta clase de *Biotecnologías*.

Sabemos pues, - aunque sea de forma muy básica y limitada- la clase de información que trae consigo los descubrimientos en materia de genética, dicha información es fundamental para comprender el desarrollo y el porque de la diversidad de las formas de vida que hay en nuestro planeta. Hasta ahora, solamente se han analizado y estudiado las aplicaciones de éste tipo de información desde un punto de vista positivo, pero, ¿Qué sucedería si el manejo de esta clase de información tomara un curso diferente?

La difusión de los datos genéticos de los individuos a terceras personas o a instituciones públicas o privadas, verbigracia: empresas transnacionales o compañías de seguros, podría suponer un grave atentado a la intimidad, además de poner en peligro las expectativas de la persona afectada o "investigada", condicionando delicadas decisiones en diversos ámbitos como lo son el familiar, el educativo, la salud, seguridad social, etc.

Es por lo anterior, que se debería de considerar en buena manera los que nos explica el genetista Enrique Jañez: "La mayor parte de los especialistas reconocen que habrá que legislar específicamente para evitar el uso de datos genéticos sensibles por parte de agencias y empresas gubernamentales, sobre todo a la vista del peligro de difusión por métodos

electrónicos. La adquisición de datos genéticos fuera del contexto familiar puede llevar a la estigmatización y discriminación de los individuos por motivos biológicos. Una cuestión clave aquí se centra en el equilibrio entre el derecho individual a la intimidad genética y el derecho de la sociedad a evitar daños a terceros: ¿cómo distinguir la información genética que debería de ser confidencial, a toda clase de aquella que debería de ser divulgada para evitar amenazas a la salud o a la integridad de terceras personas o de la población e en general?" (24).

La consideración y la cuestión expresada por el profesor Iañez, no debemos descartarlas, pues nos plantean, a los estudiosos del Derecho y a los abogados, una serie de interrogantes y problemas que van a ser la clave para comprender la problemática que se expone en el presente trabajo de investigación.

Ante las posibilidades reales de conocimiento que nos ofrecen la ciencia y la tecnología en el área de genética se nos presentan así las siguientes interrogantes:

A.- ¿Se gana algo diciéndole a una persona sana de 20 años que antes de los cincuenta desarrollará una enfermedad mortal como la Corea de Huntington?

B.- ¿El derecho a obtener un empleo adecuado puede depender de tener los genes adecuados?

C.- ¿Pueden las compañías de seguros negarse a asegurar a los individuos con predisposición a ciertas enfermedades?

D.- ¿Tiene los padres derecho a conocer en un hijo menor de edad, una propensión genética incurable que solo se desarrollará en la edad adulta?

Las anteriores interrogantes - se ha de aclarar, - desafortunadamente no son producto de la imaginación humana; hoy en día en los países denominados *desarrollados*, especialmente en los Estados Unidos(25), - desafortunadamente - "las estrategias institucionales han comenzado, en algunos casos, a asignar responsabilidades de salud a las empresas, tratando de predecir quienes pueden desarrollar ciertas

(24). Iañez Enrique, Op Cit.

(25). Ibid.

enfermedades, para de este modo, negarles trabajo sin riesgo de demandas legales" (26).

El anterior caso, es sin duda, uno de los ejemplos que nos ilustra de forma clara como es que en la actualidad cierto tipo de pruebas de diagnóstico empieza poco a poco a ser introducidas en algunos campos de la productividad (lugares de trabajo), a favor de intereses económicos, sin considerar los derechos individuales; un ejemplo muy claro y que se presenta de forma muy constante en México, es el examen de sangre, que buena parte de las compañías privadas solicitan a los laboratorios, para que verifiquen que sus futuros empleados tengan o no el virus del SIDA (VIH), ¿acaso esta no es una manifestación discriminatoria que lesiona los derechos individuales garantizados por nuestra carta magna?

El conocimiento científico, como es de saberse, forma parte de lo que se conoce como el mundo del *ser*, simplemente *es*, por lo tanto no es bueno ni es malo; en realidad, el problema que plantea el progreso científico tecnológico consiste en la determinación (27) de los fines del uso de sus métodos; respecto de lo anterior el C. Francisco Bolívar, doctor en ciencias de Nuestra Universidad Nacional Autónoma de México, muy acertadamente nos explica: "El significado de la información obtenida por los métodos del Diagnóstico Genético descansa, por supuesto, en la manera en que dicha información sea manipulada o utilizada. Si bien es cierto que en el contexto médico estas pruebas diagnósticas permiten al individuo analizar y plantear su forma de vida en beneficio propio, en esferas no clínicas esta información puede ser empleada por ciertas instituciones para su provecho, sin respeto de la persona humana. Por esto es necesario definir, sobre todo, los límites éticos de la utilización de la información biológica" (28).

(26)- Bolívar Francisco: " Aspectos éticos y morales de la investigación genética"; Salud Pública de México, Noviembre-Diciembre de 1993, Vol. 35 # 6, Internet: <http://www.insp.mx/salud/35/356-24s.html>

(27)- Bolívar Francisco, Op. Cit. pagina #6.

(28)- Ibid.

Lo anteriormente explicado, nos permite comprender de forma clara que la Ciencia del Derecho no debe de ser ajena ante la aplicación y las posibilidades que representa la Biotecnología, se menciona esto, pues la utilización de esta clase de conocimiento, sino se utiliza de forma correcta, lesionará los bienes jurídicamente tutelados por el Derecho, y ante esta posibilidad real, debemos necesariamente, - como estudiosos del Derecho- plantear estrategias eficaces que resuelvan la verdadera problemática que se llegue a presentar con la aplicación de las técnicas genéticas anteriormente mencionadas.

Por lo tanto, es nuestro deber- como profesionistas del Derecho y en auxilio de las labores del Estado, (entendido éste, como el organismo que protege y garantiza el libre ejercicio de los derechos individuales consagrados en nuestra carta magna) en la administración e impartición de justicia, - garantizar y asegurar que prevalezca la justicia social y los derechos individuales de todos y cada uno de los ciudadanos que conforman nuestro país, ya que si no tomamos las medidas pertinentes, es muy probable que con el advenimiento y aplicación de éste tipo de tecnologías se vulneren los derechos y valores humanos.

Por último, hemos de tomar en cuenta lo que de forma muy clara nos dice el genetista Antonio Velázquez: "No disponemos de mucho tiempo, pero todavía tenemos un poco antes de que nos alcance y rebase la nueva tecnología genética. No se vale meter la cabeza en la tierra como los avestruces, ni dejar que sean los filósofos, los moralistas o los legisladores de los países donde se está desarrollando el Proyecto Genoma, los que respondan por nosotros las preguntas sobre a quien pertenece y como se debe de usar la información genética. Sus respuestas podrán ser, en el mejor de los casos, una guía muy general. Tenemos una cultura, una historia, unas tradiciones, usos y costumbres propias, y es en nuestro propio contexto donde tenemos que buscar nuestras propias respuestas" (29).

(29). Velázquez, Antonio. Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/cehuel/saud2/antonio.htm>

Concordamos pues, con lo anteriormente señalado, ya que a todas luces es razonable y perfectamente entendible lo dicho por el genetista Antonio Velázquez, pues no debemos de olvidar que ante la aplicación que cualquier tipo de política- ya sea económica o social, -elegida por el gobierno, es menester que se tomen en cuenta los factores arriba mencionados (tradiciones, cultura, costumbres, ideología, historia, etcétera), ya que si no se toman en cuenta dichos factores, estaremos cayendo siempre en el mismo error, el cual se puede ejemplificar con mucha precisión, cuando vemos como nuestro gobierno trata de aplicar políticas económicas que importa de otros países, lo cual a traído graves consecuencias en los bolsillos de los mexicanos, todo esto a causa de no tomar en consideración a los factores antes mencionados, por lo tanto, si seguimos cayendo en los mismos errores ¿qué podemos esperar entonces cuando estas nuevas técnicas sean ya parte de nuestra vida cotidiana?

CAPÍTULO III.- La función de la ciencia del Derecho en la nueva realidad genética y el impacto del Diagnóstico genético en los Derechos Humanos.

A.- LA FUNCIÓN DEL DERECHO EN LA NUEVA REALIDAD GENÉTICA:

Es en el campo de lo jurídico donde el hombre ha proyectado la estructura de las instituciones destinadas a canalizar y resolver los conflictos interpersonales y a fomentar la cooperación social, pues "sin la existencia, reconocimiento e imposición de ciertas reglas de conducta, sería imposible la vida ordenada en sociedad"(A).

Por esto, el Derecho, entendido como un instrumento de control social, le ha dado al hombre la capacidad de elegir e idear controles, con la finalidad de asegurar su supremacía y su progreso.

Así, el Derecho de esa forma comprendido, es la representación de la realidad tal y como la ha diseñado el hombre cuando acuerda vivir en sociedad dentro de un territorio demarcado. Tal representación es una respuesta a las necesidades socioeconómicas del hombre, y es flexible ante los cambios en esas necesidades.

Generalmente, las respuestas a esas necesidades surgen de la estructura de la sociedad, que es la que está determinada por los sistemas y medios de control social, los cuales, como dice Bodenheimer, "realizan la función de asegurar un progreso inteligente y ordenado de la vida social" (B).

El conocimiento científico de la genética y sus aplicaciones (Biotecnología), están dando ya importantes beneficios a la humanidad, por ejemplo, en los que se refiere al desarrollo de bacterias, plantas e incluso animales (C), por medio de la ingeniería genética, la mayoría de estos desarrollos están siendo de gran utilidad para la humanidad, pero por otro lado, también a habido algunos descubrimientos en el pasado que se han utilizado en contra del ser humano, y por esto, es que están surgiendo temores en la sociedad, de que ante la llegada y aplicación de la Biotecnología surja la posibilidad de que en un momento dado exista

(A).- Bodenheimer Edgar; "Teoría del Derecho", Fondo de Cultura Económica, México 1964. Página 92

(B).- Ibid.

(C).- Vid. Jañez Pareja; "Tras las Huellas de Dolly: El debate sobre la clonación", Instituto de Biotecnología, Universidad de Granada, España; 1997. Internet: <http://www.ugr.es/~cimez/Biotecnologia>

el riesgo de que se dé "la fabricación de hombre" y el dominio genético de la naturaleza sobre la sociedad, ante esto, el Derecho está llamado en gran medida a conjurar las amenazas de lo que se suscitará ante la aplicación no positiva de la Biotecnología, además de lo anterior, tendrá el Derecho la difícil tarea de legitimar las aportaciones positivas del conocimiento científico en materia de genética.

Así pues, "corresponde al Derecho garantizar la unidad interna del sistema social y contribuir a la creación y estabilización del ordenamiento general de una sociedad futura, definiendo la representación de la persona (humana) al delimitar, en este caso, el desarrollo de la ciencia, el que visto como una conducta humana es jurídicamente regulable, y la apropiabilidad de los resultados obtenibles, cuando éstos han sido técnicamente adaptados para solucionar un problema práctico o satisfacer una necesidad concreta. La función no puede ser cumplida sin el auxilio de la ética" (D).

(D) Zimudio Teodora. "Los conceptos de persona y propiedad, la necesidad de su revisión jurídica ante las nuevas realidades genéticas". Doctrina. Cuadernos de Bioética. Internet: <http://www.bioetica.org/numero0.doctrina6>

B.- DESARROLLO CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO Y CIENCIAS BIOLÓGICAS:

Los avances que se han presentado en el campo de la investigación genética nos están abriendo todo un universo de conocimientos y posibilidades, pues ante esto se pone a nuestro alcance la vida en todas sus manifestaciones.

Los avances suscitados en la investigación genética, presentan la posibilidad de que exista la esperanza de que enfermedades como el cáncer o como el SIDA algún día se vean erradicadas. Así mismo, existe la expectativa de que con las nuevas tecnologías se combata de forma importante el hambre en el mundo. En fin, se espera que la ciencia y la tecnología nos proporcionen una vida más fácil y cómoda, o sea, con mejor calidad y satisfactores para la comunidad.

La inseguridad, es otra forma de manifestación producto de la reacción social frente a la velocidad de la producción de conocimientos y tecnologías, la cual también está acompañada de temores y dudas frente a las posibles bondades que nos ofrece el conocimiento científico, así como su control y regulación, y de que efectivamente se dirija su uso en beneficio de la humanidad y no en su perjuicio.

Con frecuencia se presenta ante nosotros (la humanidad), el temor incontrolable a un mundo donde el ser humano, los sentimientos y los afectos no tengan más cabida frente a la imposición de la técnica y la entronización de una ética fundada en el más cruel utilitarismo de conveniencia(1). Así pues, el temor que tiene la humanidad hacia el desarrollo científico y tecnológico, se hace más patente cuando el objeto de estudio de dicho conocimiento y su aplicación es el propio ser humano, ya que "frente a esto surgen fantasmas de monstruos humanos y quimeras modernas, Frankenstein creados en laboratorio por científicos locos, ambiciosos, brillantes, irresponsables y carentes de todo principio ético que no pueden supeditarse al interés superior del desarrollo de la ciencia"(2).

(1).- Cfr. Bolívar Francisco; "Aspectos éticos y morales de la investigación genética"; Salud pública de México; noviembre-diciembre de 1993. Vol. 35 No.6, Pág. 4; Internet: <http://www.insp.mx/salud/35/356-24s.htm>

(2).- Martínez Bullé Goyri Víctor, Cuadernos Interdisciplinarios; Instituto de Investigaciones Jurídicas., UNAM, 1998; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/martinez.htm>

En el capítulo segundo del presente trabajo de tesis, se indicó cuales fueron los beneficios y la transformación que ha sufrido la práctica médica ante la especialización y el desarrollo científico en el área de genética; pero a pesar o gracias a esto, no se pueden dejar de reconocer las grandes incongruencias que existen, como que frente a la enorme posibilidad de curar hoy enfermedades antes consideradas incurables por medio de las nuevas técnicas y descubrimientos científicos, igualmente nos encontramos que la diferencia entre la asistencia médica que pueden recibir un pobre y un rico, cada día se hace más distante, por ejemplo, en la ciudad de México - o en cualquier otra ciudad importante del país, - en un hospital como el ANGELES o el MÉDICA SUR se salva la vida de un paciente gracias a un trasplante de corazón, pero en los cinturones de pobreza de nuestra ciudad (ciudades perdidas, basureros, colonias marginadas), un niño puede estar perdiendo la vida a causa de anemia o por deshidratación.

Se ha de comentar, que el impacto que está generando la investigación genética fuera del contexto médico cada vez se hace más notable y por lo tanto preocupante, "pues la adquisición de los nuevos conocimientos alterará no solo a la sociedad, sino posiblemente al hombre mismo" (3). Por esto, - ante la presencia del cambio que muy probablemente sufrirá la sociedad por la adquisición de los nuevos conocimientos, - es necesaria la convergencia de expertos y científicos, tanto de las áreas humanísticas y sociales, como de las áreas biológicas y médicas, para que se creen comisiones o comités que permitan establecer pautas para el desarrollo de una serie de estrategias que permitan establecer una normatividad específica sobre la materia, al respecto, la UNESCO reunió un comité de expertos que trabajó desde hace más de tres años, el cual trabajó en un proyecto de declaración sobre genética y derecho humanos, que hoy en día ya es una realidad (*).

(3).- Zamudio Teodora, Op. Cit

(*).- A esta declaración se le denominó "Declaración Universal sobre el Genoma Y Derechos Humanos", UNESCO-ONU, (11 de noviembre de 1997) Internet: <http://www.bioetica.org/declaraciongenoma.htm>

C.- LOS DERECHOS HUMANOS, PARADIGMA ÉTICO:

Se ha de decir, que los derechos humanos han sido concebidos como el medio para plasmar en el Derecho la dignidad de la persona y protegerla de una serie de arbitrariedades, por esto, también se han constituido en una herramienta jurídica que ha exaltado la dignidad humana, además de que han ido generando un espacio de libertad para el desarrollo pleno del ser humano en la conveniencia social; y por otra, son al mismo tiempo límites para el actuar de quienes ejercen el poder del Estado (4). Así pues, la evolución de la sociedad y del Derecho mismo, y la crisis del Estado Liberal, vino a enriquecer el mundo de los Derechos Humanos y al mismo modelo liberal con los derechos de carácter social, pues dieron y presentaron una nueva dimensión en general a los derechos humanos como sistema; entonces, con la aparición de los derechos sociales se presentó la posibilidad del desarrollo del individuo, pues con estos se atendieron las necesidades del hombre y su protección ante los azares de la vida. "Entre los derechos de éste tipo puede incluirse el derecho a un trabajo garantizado, a unas vacaciones pagadas, a la seguridad material en caso de vejez, a un salario que permita vivir dignamente o a la educación" (5). Una cuestión o situación importante que presentaron los derechos humanos fue que dejaron de ser un tema exclusivo e interno dentro de los Estados, pues dieron un paso importante a su proceso de internacionalización, lo anterior como reacción a los horrores y aberraciones que se suscitaron tanto en la primera como en la segunda guerra mundial; así éste paso se concretó en el año de mil novecientos cuarenta y ocho con la **Declaración Universal de los Derechos Humanos**, aprobada por la asamblea general de la ONU. Los Derechos Humanos gracias a esa internacionalización, han asumido un papel preponderante en el devenir cotidiano de las relaciones internacionales, pues se han convertido en una exigencia moral para todos los Estados que conforman a la ONU - por lo menos, - por tal situación es que en países donde constante y reiteradamente se violan y se lesionan los derechos humanos son excluidos e incluso sancionados por la comunidad internacional.

(4). Vid. a Bodenheimer Edgar, "Teoría del Derecho", Fondo de cultura Económica, México. 1964; página 35

(5). Bodenheimer Op. Cit. página 36, el cual nos aclara que se denominan derechos "sociales", porque su realización depende de la buena voluntad e iniciativa de la sociedad organizada y de sus funcionarios.

Es por lo anteriormente señalado, que se ha de tomar en consideración lo que el profesor Víctor M. Martínez Bullé Goyri nos dice: "En ésta línea, los Derechos Humanos han venido a convertirse en un paradigma ético para el ejercicio del poder político, en su principio de legitimación, tanto en su origen como en su ejercicio, de manera que hoy en día se entiende que se ejerce el poder de manera legítima cuando se respetan y garantizan los Derechos Humanos" (6).

Pues bien, vistos desde ese punto de vista, los Derechos humanos han resuelto uno de los problemas más trascendentes para el Derecho: el de la justicia, pues algunos estudiosos de Derecho consideran que una norma, o incluso todo el sistema jurídico es justo solo cuando respeta y desarrolla los Derechos humanos (7).

Tenemos que comprender entonces la importancia que representan los derechos humanos, ya que son la expresión jurídica de la dignidad humana, por esto, es que debemos captar que como tales, se vinculan de forma marcada en todos y cada uno de los campos que conforman la actividad humana; así pues, tenemos la idea de que el conocimiento científico y los descubrimientos que trae consigo son también una parte de la actividad humana que a crecido en importancia, por lo menos en los últimos cien años; por otro lado, es innegable y evidente lo que representa en sí la ciencia y en específico el desarrollo que en los últimos 20 años han tenido las ciencias de la vida (biología, genética, química, biotecnología, medicina, etcétera), pero por esto, no debemos de olvidar que dicho desarrollo se debe en gran medida al objeto de estudio de dichas ciencias, especialmente cuando éste es la vida humana, es por esto que una disciplina científica como la genética moderna está impactando desde diversos campos al quehacer humano, lo cual trae como consecuencia que se pongan en riesgo valores tan importantes como lo es la dignidad humana.

(6).- Martínez Bullé Goyri Víctor. Op. Cit. y cfr. "Genética Humana y derecho a la vida privada", del mismo autor, Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Ciencias Jurídicas, UNAM, 1998. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/interdiscip/ibulle.htm>, el cual nos indica que: "los derechos humanos representaron la exaltación del individuo y su autonomía personal frente al resto de la sociedad, y especialmente en relación con el gobierno. Así como también y de manera trascendente, los derechos humanos fueron concebidos como un límite al ejercicio del poder, un ámbito de libertad para que el ser humano pudiera desarrollarse en su individualidad en su plenitud, sin interferencia del poder".

(7).- Lo anterior se puede asemejar con el señalamiento que hace Bodenhaimer acerca del concepto aristotélico de justicia: "El concepto aristotélico de justicia trata de evitar los peligros del poder absoluto y de la libertad sin límites". Bodenhaimer, Op. Cit. página 68.

Ante el impacto que ya está teniendo el descubrimiento científico en materia de genética es necesario considerar a los Derechos Humanos como un medio idóneo para el acercamiento interdisciplinario entre los juristas y los estudiosos de las ciencias biológicas, lo anterior se sugiere para que lo más pronto posible se establezcan los principios y lineamientos que permitan establecer una normatividad jurídica que impida que en algún momento dado se llegue a hacer un mal uso o abuso del conocimiento *genético* en perjuicio del ser humano, lo cual traería graves consecuencias que lesionarían los derechos fundamentales de los seres humanos.

D.- DIAGNÓSTICO GENÉTICO: En el capítulo segundo, punto E del presente trabajo de tesis, se ha tratado de explicar en forma clara y precisa lo que es el diagnóstico genético, es por lo anterior que el presente punto solo hará algunos señalamientos acerca de lo que es diagnóstico genético, así como los probables efectos que tendrá en la vida y en el desarrollo humanos. Sabemos o tenemos una idea muy general de lo que significa la palabra *diagnóstico*, de acuerdo con el diccionario de la real academia de la lengua española es: "Arte o acto de conocer la naturaleza de una enfermedad mediante la observación de sus síntomas y signos" (8), así pues, el diagnóstico recibirá el calificativo de genético cuando el medio o herramienta que se utilice para identificar la enfermedad sea precisamente la estructura genética, o sea el genoma de cada persona (9). Así, el Diagnóstico Genético se distingue de la actividad del diagnóstico que cotidianamente realizan los médicos, ya que el primero puede identificar una enfermedad que no ha presentado una cierta sintomatología y que quizá algún día puede llegar a padecerse.

Se ha de hacer mención, que la aplicación actual del diagnóstico genético nos está *desnudando* en relación con aspectos de nuestro propio ser, de nuestra propia biología, así como de todas aquellas cuestiones de las que aún no tenemos conciencia o conocimiento (10).

(8). Cfr LAROUSSE. Nuevo Diccionario Médico LAROUSSE, Buenos Aires, Argentina, editorial LAROUSSE, 1953, dos tomos.

(9) Vid supra Capítulo II sección B.

(10) Martínez Bullé Gotry, Op Cit: Internet <http://www.juridica.unam.mx/publica/eslud/cuat3/martinez.htm>

Por todo esto, es que no podemos ni debemos olvidar que los beneficios que dará la aplicación del diagnóstico genético al ser humano son más que prometedores, pero junto a esta visión optimista y esperanzadora de la aplicación de la Biotecnología en general, se encuentran las visiones pesimistas y realistas que prevén la posibilidad de un mal uso o abuso - de la Biotecnología en general- en perjuicio del propio ser humano. La anterior posibilidad hoy en día ya es toda una realidad, pues en algunas áreas de la actividad humana el diagnóstico genético ya está afectando a la dignidad humana, esto es, se están cometiendo graves violaciones a los derechos fundamentales de las personas (11), es por esta causa que países como Francia, España, e incluso los Estados Unidos, han desarrollado normas jurídicas que están encausando el desarrollo científico en materia de genética con la finalidad de beneficiar de forma más eficaz a su población; así pues, es necesario que tomemos en cuenta éste tipo de ejemplos de legislación extranjera, para que así se puedan presentar las bases y principios para la regulación futura de estas materias y así exista la posibilidad de que se construyan leyes efectivas que puedan tutelar a las denominadas *Biotecnologías* en un marco que salvaguarde los derechos humanos y la dignidad humana.

El Proyecto Genoma Humano - hemos de recordar, - se está desarrollando de tal forma que su avance le está dando una dimensión más amplia e inmediata a lo que es el uso del Diagnóstico Genético, pues cada día que pasa se está identificando y ubicando con más precisión los genes que conforman al ser humano así como de la función que éstos tienen con el organismo. Es tan rápido el avance que está desarrollando el P.G.H, que baste decir que el mapeo completo del genoma humano originalmente previsto para concluirse en el año dos mil cinco, es muy probable que se concluya antes del fin del siglo XX (12); hay que comentar pues, que el

(11).- Vid supra, capítulo II, inciso f.

(12).- El profesor de la Universidad de Granada, Enrique Lañes Pareja afirma al respecto: "*Se espera que la secuencia virtualmente del genoma esté disponible antes del año dos mil cinco (se habla del año 2002)*", Lañes Pareja Enrique; "Aspectos biotécnicos de la Biotecnología: El caso del P.G.H; Instituto de Biotecnología, página 4, Universidad de Granada, España; Internet: <http://www.ugr.es/~tiempz/Biotecnologia/pgh.html>; así mismo y en este orden de ideas, la organización AMGEN de productos biotecnológicos nos explica que hasta el momento se han conseguido las secuencias genéticas de organismos como bacterias y levaduras, por lo que la secuencia completa del genoma humano se espera que esté disponible a más tardar en el año 2003, Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/genoma.htm>

vertiginoso avance del Proyecto Genoma Humano se debe a que cada día son más los recursos económicos y humanos que están aportando los países denominados industrializados (Estados Unidos, Inglaterra, Francia, Alemania y Japón), y las empresas transnacionales (Novartis, Dupont, Amgen, Bayern, Schering, etc.) a la investigación en el campo de la Biotecnología, esto, con la finalidad de descubrir lo antes posible las probables aplicaciones del conocimiento en materia de genética; hay que recalcar que las acciones tomadas por estos países y por las transnacionales antes mencionadas están presentando la posibilidad muy real de la aparición de intereses económicos, políticos y sociales que no pueden dejar de tomarse en cuenta, pues lo Estados y las empresas que están financiando esta clase de proyectos (P.G.H) tarde o temprano van a querer que su inversión les reditúe de una u otro forma.

El Diagnóstico genético y la Ingeniería genética, como elementos y técnicas importantes dentro de la Biotecnología, (además de sus aplicaciones) hoy día están abriendo la puerta a la aparición de intereses socioeconómicos y políticos que en un momento dado pueden desencadenar dilemas éticos-jurídicos y económicos, que traerán graves consecuencias en la sociedad, por esto, es necesario sentar las bases para que exista una normatividad que proteja los bienes jurídicos tutelados por nuestra carta magna ante la presencia de la aplicación del conocimiento científico en materia de genética(13).

(13). Al respecto y de forma más precisa el profesor Martínez Bullé Goyri nos indica: "... se hace necesario actuar en un marco de colaboración interdisciplinario que permita al jurista, con la información adecuada y cierta, regular los desarrollos científicos que son ya una realidad en nuestra vida cotidiana y que suceden al margen del orden jurídico, en ocasiones pasando por encima de bienes sociales y jurídicos fundamentales para la vida social", verbi gratia: La fecundación in Vitro, que como nos dice: "... Siendo una realidad cotidiana aún no cuenta con una regulación adecuada que delimita con precisión sus consecuencias de carácter jurídico- que sin duda les tiene, - además de las consecuencias sociales y personales que también debe contemplar y regular el Derecho". Martínez Bullé Goyri Víctor, Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/abud/cuad2/bulle.htm>

E.- EL IMPACTO DEL DIAGNÓSTICO GENÉTICO EN LOS DERECHOS HUMANOS:

Hoy día, cada vez se hace más patente la aplicación de la Biotecnología y en especial las pruebas de Diagnóstico Genético, así, este tipo de técnicas están impactando actualmente diversos aspectos de los derechos humanos vinculados con distintos campos de la vida social y jurídica, como los siguientes:

- A.- IGUALDAD. D.- PRIVACIDAD E INTIMIDAD.
 B.- ASPECTOS FAMILIARES. E.- PROTECCION DE LA SALUD.
 C.- SEGUROS.

A.- Igualdad.

La igualdad es sin duda uno de los derechos básicos para el ser humano, incluso hay quien la considera como una condición del ser de los derechos humanos, por su parte el autor Edgar Bodenheimer nos dice al respecto: "El Derecho en conjunto, comporta igualdad y no-sujeción; en su forma pura es una relación entre iguales, no entre superior e inferior" (14), por esto es que se sigue la línea de las declaraciones y tratados internacionales que consignan que los seres humanos "nacen libres e iguales en derechos" (15). La igualdad ha sido a lo largo de la historia un motivo de lucha fundamental para el hombre, que siempre la ha considerado como un valor y un derecho que aún en nuestro tiempo se considera inalcanzado (16). A pesar de lo anterior, en nuestros días aún se presentan o se siguen presentando un sin número de grandes diferencias desde el punto de vista económico-social y político, porque pareciera que los hombres nos sentimos superiores unos sobre otros, y con la justificación de usar y abusar a quien se considera inferior o débil. La historia no nos deja mentir, pues está cargada de una infinidad de ejemplos, desde

(14).- Bodenheimer.Op. Cit. página 34

(15).- Artículo primero de la declaración universal de los Derechos Humanos.

(16).- Jhering citado por Bodenheimer nos dice al respecto que la igualdad " como todo derecho que ha existido en el mundo debió ser adquirido por la lucha, los principios de derecho que están hoy en vigor han serido que ser impuestos por la lucha a quienes no los aceptarían por ello, todo derecho tanto el Derecho de un pueblo como el de un individuo, suponen que sus titulares, el pueblo y el individuo, estén constantemente dispuestos a defenderlo". Bodenheimer Op.Cit, Página 30

la esclavitud en Grecia y Roma (17) pasando por la conquista del continente americano y la conceptualización de los siervos por naturaleza, o los sueños alucinantes de imponer el dominio de una raza superior en el nazismo, (en la Alemania de Hitler no se permitía a una persona de origen judío conducir un automóvil o pasar por las calles principales de la ciudad), en donde dichas diferencias eran tan esenciales y fundamentales que justificaban toda clase de discriminación contra la gente de origen judío(18), dicha desigualdad también se da en nuestro país hoy en día, pues el abuso que se presenta en contra de los indígenas, de los discapacitados, de las mujeres y de la gente anciana es por demás frecuente.

Pues bien, ante la anterior contextualización y ejemplificación que nos ha dado la historia, existe la preocupación - y muy fundada- de que un momento dado la genética esté en posibilidades de usarse como base para que se planté la supuesta "igualdad" de unos sobre otros, dando así origen a discriminaciones con aparente fundamento científico, las cuales están en posibilidades - de hecho, esto ya está ocurriendo en nuestros días- de lesionar los derechos fundamentales de los ciudadanos.

Las áreas en las que el Diagnóstico genético está ya provocando una verdadera discriminación entre las personas son las siguientes:

- 1).- En primer lugar, en el diagnóstico prenatal, en donde como se ha señalado ya, puede fácilmente por medio del aborto, prescindirse de aquellos productos de la concepción que pueden presentar en el futuro enfermedades o mal formaciones (19).
- 2).- En cuanto a la materia laboral, actualmente ya se están presentando casos en los que se vedan las posibilidades para obtener empleo a aquellas personas con proclividad a padecer determinadas enfermedades.

(17).- Bodenheimer, Op. Cit. Página 33.

(18).- Ibid. Páginas 55 y 56.

(19).- Cfr. Iañez Pareja.; Universidad de Granada, España. Op. Cit. Página 8; Internet <http://www.ugr.es/~eianez/Biotecnologia/pgh.html>

3).- La aplicación del Diagnóstico genético en materia penal, donde con facilidad se puede estigmatizar a un determinado individuo por presentar con base a estudios genéticos de laboratorio una cierta tendencia a la violencia, lo que puede traer como consecuencia que ha dicho sujeto se le pueda considerar como un delincuente en potencia.

4).- También existe la posibilidad de que por causa de la investigación genética se lleguen a determinar grupos étnicos y pueblos enteros como inferiores frente a otros, tomando en consideración la talla, resistencia física, capacidad intelectual, etcétera, con lo que se estaría recreando la idea de la servidumbre natural.

B.- Aspectos familiares.

La aplicación de la Biotecnología ya está impactando de forma importante a la vida familiar, ya que por medio de la técnica conocida como HUELLA GENÉTICA se puede determinar con precisión la paternidad, desafortunadamente esto puede conllevar a acciones discriminatorias contra menores de edad que muy probablemente sean desconocidos como hijos, por esto es necesario la regulación jurídica de la aplicación de esta clase de pruebas, las que no pueden permitirse que se apliquen indiscriminadamente y sin tomar en cuenta los probables efectos jurídicos de los resultados que arrojen dichos exámenes genéticos.

C.- Compañías de seguros.

Los contratos de seguros, en especial el de vida y el de gastos médicos, son un campo de actividad y de regulación jurídica que están manifestando cotidianamente casos concretos de discriminación, principalmente en aquellos países donde la práctica y la aplicación del Diagnóstico Genético se ha desarrollado de forma sobresaliente y eficaz, - verbigracia los Estados Unidos, Inglaterra, Francia, por decir algo, - por esto, la información que está ofreciendo el Diagnóstico Genético, le está otorgando a las compañías de seguros la supuesta consideración de que tienen derecho a conocer los resultados de dichas pruebas, ya que consideran que están afectando el *riesgo*, pero amén de esto, es claro que esta información puede utilizarse para dar un trato diferente además de no justificado a determinados

individuos, resultando con esto que se presente una evidente discriminación hacia aquellas personas que se sepa que van a desarrollar una enfermedad genética en un futuro no muy lejano.

Para evitar casos como el anteriormente señalado, en los Estados Unidos ya se está optando por prohibir a las compañías aseguradoras exigir la prueba de diagnóstico genético como condición para contratar una póliza de seguro, medida que es muy conveniente, pues está protegiendo a las personas de posibles discriminaciones.

A pesar de que medidas como la anterior se hayan tomado en varios países, todavía falta bastante por hacer, ya que el empleo de la información genética si tiene un verdadero impacto sobre la materia del seguro que es el riesgo, pues es menester- como acertadamente nos dice el profesor Víctor Martínez Bullé Goyri, - "encontrar la regulación adecuada que permita conciliar todos los intereses en juego sin dejar desprotegidos o produciendo discriminación sobre algunos" (20).

D.- Privacidad e intimidad.

Una de las áreas que más claramente se ha visto impactada por la práctica del Diagnóstico genético es el de la privacidad y la intimidad(21). Hay que comentar pues, que en nuestro país a pesar de lo que significa nuestra carta magna, el rezago en cuanto a la protección y regulación en los derechos relativos a la privacidad y a la intimidad aún es muy grande y notorio, pero es indiscutible que se tendrá que hacer algo al respecto tarde o temprano, ya que es muy probable que en un corto lapso de tiempo se tendrá que regular el uso y manejo de la información genética, pues es de verse que gracias a la *globalización mundial*, el diagnóstico genético y las demás ramas que conforman a la Biotecnología se estarán utilizando en la mayor

(20).- Martínez Bullé Goyri, Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/ salud/cuad3/martinez.htm>

(21).- "Con la conceptualización de los Derechos Humanos a fines del siglo XVIII, y la caída del absolutismo como triunfo del individualismo, se generó un ámbito privado, correspondiente en exclusiva al individuo en relación con el cual éste ejerció su absoluto señorío; así, gracias al desarrollo normativo de los Derechos Humanos, se pudieron tutelar derechos como la privacidad y la intimidad, los cuales se encuentran enfrentados a la fuerza del poder, los cuales han funcionado como medio para evitar la intromisión por parte del poder del Estado en esferas como la familia, las propiedades, los sentimientos y el honor." Martínez Bullé Goyri Víctor; Op. Cit. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/ salud/cuad2/bulle.htm>

parte de los países del orbe como prácticas de uso frecuente y normal.

Se sabe que la posibilidad real de contar en el muy corto plazo con el código genético de cada individuo cada día se hace más patente, pues esta situación nos está poniendo frente a frente con el conocimiento íntimo de nuestra identidad biológica, con lo que somos y con lo que podemos llegar a ser desde una perspectiva meramente biológica. Por esto y por otras razones es que es importantísimo que entendamos como conocedores de la ciencia del Derecho, que la información que contiene el código genético cae - sin duda alguna- en las esferas de la privacidad y la intimidad, por esto, es que es necesario promover una legislación que regule y sanciones de forma específica el tratamiento y el uso de la Biotecnología para que ésta, - junto con sus técnicas- pueda desarrollarse en beneficio de la sociedad.

E.- Protección de la salud.

El área que más beneficios puede tener con la aplicación de las técnicas que conforman a la Biotecnología es precisamente el de la Salud Pública; así pues, es de suma importancia que una vez establecido el Diagnóstico Genético como una práctica clínica cotidiana, éste, debe ser regulado para que se implemente el acceso de esta clase de tecnologías para la mayor parte de la población, de tal forma que los beneficios que conlleva la Biotecnología no sean exclusivos para una pequeña parte de la población que es la que puede financiar su costo, por lo que es necesario que todo Estado debe invertir aún más recursos económicos y humanos en el área de la salubridad pública, todo esto para que la mayor parte de la población tenga acceso a estas nuevas tecnologías.

Desdichadamente, se sabe de antemano cual es la situación económica por la que está pasando México a finales del siglo XX y principios del XXI, sin embargo, se tienen que tomar medidas que permitan la planeación del desarrollo de los sistemas sociales de atención a la salud, de manera que ante el advenimiento y aplicación de las nuevas biotecnologías, se hace necesario un efectivo desarrollo de infraestructuras que permitan que la atención a la salud se haga más

eficiente y con un menor desperdicio de recursos, que permita que la mayor parte del pueblo tenga acceso a esta clase de servicios de salud. Por lo tanto, como concedores de las cuestiones jurídicas, no podemos permitir que estas nuevas realidades rebasen más al propio derecho, es necesario pues, promover la construcción de leyes que encausen el desarrollo y la aplicación de la Biotecnología en beneficio de la humanidad.

Como sé ha comentado a lo largo del presente capítulo, los derechos humanos son fundamentales, ya que son una guía indiscutible que representan de forma objetiva a la realidad ética del Derecho, y así debemos de entender lo que nos dice de forma acertada el tan citado profesor Víctor Martínez Bullé Goyri: "... los juristas tenemos la obligación de responder a las nuevas realidades con mayor celeridad de la acostumbrada, para establecer los marcas de tutela de los bienes jurídicos, sin limitar el desarrollo científico, pero evitando que éste se revierta contra del hombre, logrando que sea la ciencia la que sirva al hombre y no el hombre a la ciencia"(22), entender lo anterior nos permitirá en lo futuro solucionar una serie de problemas a los que la sociedad mexicana se enfrentará tarde o temprano.

CAPÍTULO IV.- Diagnóstico genético y criminología.

A.- GENÉTICA CRIMINOLÓGICA; UBICACIÓN Y BREVES ANTECEDENTES:

Como estudiosos del Derecho, sabemos que la criminología a través de la historia se ha interesado por investigar las conductas antisociales del hombre así como los motivos que incitan a esa clase de conductas.

Los principios para el desarrollo científico de la criminología fueron sentados por César Lombroso por medio de sus investigaciones. Lombroso - recordemos, - estableció el punto de partida de la criminología como una ciencia. Su inquietud de analizar al hombre delincuente o criminal, lo llevó a formular la teoría denominada del delincuente nato (1).

Pero a pesar de lo anterior, se puede ver que el mismo Lombroso se separa de su teoría exclusivamente biológico determinista (esto a principios de nuestro siglo), al reducir la influencia de los factores biológico- genéticos en la determinación del crimen hasta un cuarenta por ciento, atribuyéndole un sesenta por ciento a los factores ambientales(2).

Se ha de reconocer que a partir de las investigaciones de Lombroso, comienzan a desarrollarse diversas escuelas y corrientes para el estudio de la criminología, dentro de la cual, con el descubrimiento de las leyes fundamentales de la genética por Gregorio Mendel, se inicia una nueva línea de búsqueda en la criminología.

Dentro de toda esa serie de corrientes la línea de investigación respecto de la dirección en la que como nos dice el autor Lamnek: "La aportación importante de las corrientes que buscan en la herencia la causa criminal es que en el momento actual nos obliga a estudiar cuales son los factores hereditarios y como influyen en la conducta criminal"(3).

(1) Recordemos que a esta teoría también se le denomina como la "Teoría del criminal nato" o "Lombrosiana", la cual es la más conocida, criticada y comentada obra de Lombroso; "Principios de Sociología Criminal y Derecho Penal"; Raúl Carranca y Trujillo, Editorial por la Escuela Nacional de ciencias políticas y Sociales, (Imprenta Universitaria de México), 1955. Página 47

(2) Vid. Lamnek Siegfried, "Teorías de la Criminalidad", Tercera edición, México siglo XXI. Página 21.

(3) Lamnek Op. Cit. página 299.

En este mismo orden de ideas, el profesor Luis Rodríguez Mancera nos explica que dentro de la síntesis criminológica se encuentra la Biología Criminológica, la cual estudia al hombre de conducta antisocial como un ser vivo desde sus antecedentes genéticos hasta sus procesos anatomo-fisiológicos, la influencia de los fenómenos biológicos en la criminalidad y la participación de los factores biológicos en el crimen.

Al respecto, el ya citado profesor Rodríguez Mancera, nos indica cuales son los temas básicos de la Biología Criminológica (4):

- *El criminal como ser vivo.
- *El problema genético (genética Cronológica).
- *Alteraciones cromosómicas y criminalidad.
- *Gestación, fecundación, embarazo y parto.
- *Etapas evolutivas del ser humano.
- *El sistema Nervioso.
- *Endocrinología criminal.
- *El sexo.
- *Patología.

Dentro de los temas anteriormente señalados, por el doctor Rodríguez Mancera, los puntos fundamentales que se investigaron con base a la genética criminal fueron: La genealogía criminal, estudios de gemelos, genealogía estadística y las alteraciones cromosómicas. Se ha de aclarar que a continuación se mencionarán algunos casos que sirvieron como base a investigaciones que se realizaron en un principio en la genética criminal y que fueron importantes para enriquecer y entender la clasificación realizada por el doctor Rodríguez.

1.- GENEALOGÍA CRIMINAL.

Un ejemplo clásico es la familia Juke, seguida durante 200 años por Dugdale, en que se probó que el fundador de esta, un mal viviente alcohólico, tuvo setecientos nueve descendientes, de los cuales setenta y siete fueron delincuentes, doscientas dos prostitutas, 142

(4).- Rodríguez Mancera Luis; "Criminología", Editorial Porrúa, México 1991, página 63.

vagos y mal vivientes. Estabrook amplió las investigaciones, hasta localizar tres mil descendientes, de los cuales la mitad son deficientes mentales y un tercio vagos, mendigos, prostitutas. Hurwitz hace ver como el número de delincuentes va decreciendo con el tiempo. Otros ejemplos son los de las familias Zero, Victoria, Marcus y Kallikak, esta última investigada por Goddard, que encontró dos ramas, una *buena* y otra *mala*, ya que el iniciador tuvo dos mujeres, una normal y otra deficiente mental, siendo una *familia normal* y la otra *antisocial* (5).

Los anteriores casos nos permiten comprender que el factor hereditario puede ser la causa de la conducta antisocial; por esto y frente a tales fenómenos, el papel del criminólogo- nos dice el autor Reyes Echandía- no es otro que el de estudiar en que medida el patrimonio hereditario del delincuente pudo haber influido sobre su constitución, y más exactamente sobre su personalidad, teniendo en cuenta que ésta, si bien vinculada ancestralmente con sus antecesores, es eminentemente plástica o moldeable y por lo mismo susceptible de transformación (6).

2.- ESTADÍSTICA FAMILIAR CRIMINAL.

Al respecto, el mismo autor Reyes Echandía, nos explica que los reincidentes tienen más del doble de taras hereditarias que los delincuentes primarios.

En diversas investigaciones se ha encontrado correlación entre antecedentes de enfermedad mental y conducta antisocial o parasocial; así mismo, es notable el resultado en lo referente a la epilepsia, pues cuando es o llega a ser hereditaria, el mismo número de hijos criminales es el trece por ciento (22 % hombres, y 3.7 % mujeres), cuando la epilepsia es traumática es solo del 3.3 % (7).

3.- ESTUDIO DE GEMELOS.

En el caso de los gemelos, STUMPLF en Alemania (1936), se estudiaron a sesenta y cinco parejas de gemelos delincuentes y encontró una incidencia de 9/15 en los gemelos univitelinos, y de 7/17 en los bivitelinos. Por su parte SHIELDS y SLATER en el año de 1968 encontraron un 68% de coincidencia criminal en parejas

(5).- Rodríguez Mancera; Op. Cit. Página 300.

(6).- Reyes Echandía Alfonso; "CRIMINOLOGIA", México 1991, Editorial THEMIS, página 50.

(7).- Reyes Echandía, Op. Cit. Página 301.

de univitelinos adultos y un ochenta y cinco por ciento en parejas de univitelinos jóvenes, frente a una coincidencia 35% y 75%, respectivamente, para las parejas de bivitelinos (8).

En otro caso, CHRISTIANSEN examinó a 3586 parejas de mellizos nacidos en Dinamarca entre los años de 1881 y 1919, y encontró que entre ellos de 799 pares, uno o ambos fueron sindicados por delitos o contravenciones y 467 fueron condenados por la comisión de algún delito; el índice de concordancia en tal estudio fue de 35% para gemelos monosigóticos y de 13% para gemelos disigóticos.

A pesar de la estadísticas presentadas, el propio CHRISTIANSEN se muestra muy prudente al analizar tales resultados, y lo que ellos demuestran como influencia de la herencia en la criminalidad, al decirnos que: "el método de los mellizos puede dar alguna luz sobre el problema de la interacción entre el ambiente y la personalidad, pero dichos estudios por sí solos no pueden responder el problema de la herencia y el ambiente", - además agrega, - "una mayor frecuencia de concordancia entre pares monosigóticos que entre pares disigóticos solo significa que factores hereditarios similares y la condiciones ambientales tienen una mayor probabilidad de semejanza en la conducta social" (9).

Por lo anteriormente expuesto, el factor hereditario en la criminalidad y su influencia, se pueden entender y explicar en las conclusiones que muy acertadamente nos ofrece el profesor Reyes Echandía: "a.- La disposición constituye un factor determinante de la personalidad del hombre; b.- la conducta humana refleja en gran medida la personalidad de su autor; c.- El delito, en cuanto conducta humana, es, en cierta medida, una proyección del biosiquismo, y resulta, por lo mismo, influido por factores disposicionales y d.- La herencia no determina por sí sola la naturaleza del comportamiento humano; es la interacción de ella y el mundo circundante la que crea el fenotipo y la que influye en el quehacer lícito o antisocial del hombre" (10).

(8).- Luis Rodríguez Mancera ; "Aberraciones cromosomáticas y criminalidad"; Revista Mexicana de Prevención y readaptación Social, México 1974, # 15, abril-junio. Página 33.

(9).- Nota: La anterior ponencia fue presentada por el autor en el XXII curso internacional de criminología, de fechas 28 de julio al 3 de agosto de 1974. Cit. por Reyes Echandía Alfonso, Op. Cit. página 52.

(10).- Idem páginas 52 y 53; y Vid al respecto " APUNTES, PREGUNTAS Y RESPUESTAS Y FICHAS DE CRIMINOLOGIA", Javier Grandini González, Editorial distribuidora y Editorial México S.A. México 1997 en la que con gran detalle nos explica cuales son los factores desencadenantes y predisponentes de la conducta criminal, páginas 21 a la 26.

Es importante comentar que, criminólogos como el profesor Manuel López Rey, consideran que en nuestros días la cuestión de las familias criminales y los mellizos delincuentes ha perdido importancia, pues como precisa el autor Octavio Orellana Wiarco, refiriéndose al profesor López Rey: "Hoy día, agrega éste criminólogo, es difícil mantener la tesis de familias criminales, lo que no quita para que en ciertas familias la criminalidad aparezca como evento frecuente" (11).

4.- ALTERACIONES CROMOSÓMICAS.

Los síndromes más conocidos es el de KLINEFELTER (XXY), que consiste en la atrofia o degeneración de los caracteres de la masculinidad; el de TURNER (XXX) que produce la degeneración de los caracteres femeninos, o sea las súper-mujeres (12).

Por su parte CASEEY en investigaciones realizadas en cuatrocientos veinte mujeres delincuentes, solo encontró dos con alteraciones XXX en los cromosomas. En cambio, al examinar a mil novecientos veinticuatro delincuentes hombres, localizó a 21 individuos con alteraciones XXY y XYY (13). Los estudios realizados a este respecto hasta el momento de su análisis y resultados, permitieron apuntar a las siguientes conclusiones:

PRIMERA.- Las personas portadoras del cariotipo XXY, representan en la población general aproximadamente el 0.5 %.

SEGUNDA.- En la población penal masculina, que es muy superior a la femenina, quienes presentan el cariotipo XXY constituyen aproximadamente el dos por ciento, pero en forma conservadora se puede afirmar que el 97% de la población de reclusos no son portadores de alteraciones cromosómicas.

TERCERA.- La presencia del cariotipo XXY en un criminal pone de manifiesto su peligrosidad, y quienes tengan este cariotipo, pero que no hayan delinquido, se puede establecer una predisposición a los actos delictivos, ya que esta deficiencia cromosómica los hace más sensibles a los estímulos criminógenos mesológicos.

(11) Orellana Wiarco Octavio A; "Manual de Criminología"; Editorial Porrúa, México D.F., 1989, PÁGINAS 140 Y 141.

(12) Idem página 145.

(13) Ibidem.

CUARTA.- Debe señalarse que el porcentaje mínimo que se presenta en la población general y en particular la criminal, de individuos con alteraciones cromosómicas, es tan ínfima, que de ninguna manera se puede concordar con aquellos que pretenden encontrar argumentos para renovar la teoría del delincuente nato, más aún, la variación cromosómica no establece una fatalidad delincencial (14).

Los hechos anteriormente descritos nos han permitido evidenciar y darnos cuenta que varias de las investigaciones se efectuaron dentro de reclusorios y hospitales. Así mismo, estas investigaciones se dirigieron a cierto grupo de individuos en especial; haciendo comparaciones entre esos grupos de personas, así como individuos que no se encontraban estigmatizados. Se ha de decir, que el consentimiento de prisioneros y de enfermos psiquiátricos puede constituir y de hecho constituye problemas éticos y legales. Respecto de la población reclusa sujeta dichos exámenes se cuestiona su derecho a rehusarse a la práctica de éstos estudios, ya que no gozan de plena libertad para elegir, y acerca de los enfermos mentales o psiquiátricos se sostiene que aunque se encuentran reclusos en un hospital, ello no significa que han perdido su derecho a consentir o a rehusar cualquier procedimiento médico, por que su internamiento no prueba necesariamente incompetencia legal (15).

Por todo esto es que debemos de reconocer que todas las formas de analizar las conductas antisociales antes descritas, han logrado dar a luz a grandes avances, pues como nos dice el autor Manuel López Rey: "La contribución de la endocrinología, la biotipología, y la genética, ya estudiadas han arrojado datos de indudable valor a la criminología, en particular a la caracterología criminal" (16).

Además de todo esto, se tiene que señalar que las inquietudes, investigaciones, reflexiones y consideraciones se realizaron en un lugar y tiempo determinados, lo que nos hace recordar que: "la historia es un repetido Drama en el que los derechos humanos de los débiles son una y otra vez pisoteados por los fuertes o por autoridades secundarias" (17).

(14).- Idem página 147.

(15).- VARGAS ALVARADO EDUARDO; "Medicina Forense y Deontología Médica, ciencias forenses para médicos y abogados"; México D. F., Editorial Trillas pág. 380.

(16).- López Rey Manuel; "Criminología"; Cit p 147

(17).- Velasco Suárez Manuel, "Bioética y Derechos Humanos"; México. Comisión Nacional De Derechos Humanos, p.16.

Además de todo tenemos que apuntar que desde un especial punto de vista- desde el punto de vista de los derechos humanos -, "las teorías biológicas de la criminalidad son apropiadas para apoyar ideologías reaccionarias y racistas, lo que se demostró en el fascismo italiano y especialmente en el alemán" (18).

Por esto se tiene que reconocer que toda teoría en tanto se *adecue* ideológicamente, puede ser utilizada para la legitimación político ideológica, pues como nos dice LAMNEK, las corrientes biológicas antropológicas que explican la conducta criminogénica de los individuos, tienden a albergar en cierto modo un elemento seductor proclive a motivar políticas de tipo autoritario (19).

B.- GENÉTICA Y CRIMINOLOGÍA.

Se debe recalcar y tener en cuenta, que los avances científicos y tecnológicos que se han presentado en los últimos diez años, nos obligan a meditar sobre el alcance e importancia que adquieren para el ser humano en las diferentes actividades que desarrolla día con día. Por esto, es que la sociedad tiene la gran necesidad de establecer un verdadero equilibrio entre la libertad de investigación y el respeto a toda manifestación de vida, así como los aspectos de protección de los derechos humanos, esto, se subrayó y señaló de forma expresa por la recomendación 1.100 del Consejo de Europa, aprobada por consenso de todos los grupos políticos el dos de febrero del año de mil novecientos ochenta y nueve; las ciencias biomédicas así como la Biotecnología, continuarán sus avances y progresos como expresión de la capacidad creadora del ser humano, y no pueden ser limitadas en su libertad de acción de forma arbitraria, sino solamente con base en principios deontológicos, jurídicos, éticos, culturales y sociales, los cuales tienden a ser protectores de los derechos humanos y de la libertad del hombre como ser individual y social (20).

(18).- WERKETTIN F. y otros: "CRIMINOLOGÍA", 1973, *passim*, página 239.

(19).- LAMNEK Op. Cit. Página 23.

(20).- "Derecho Penal y Criminología"; Revista del Instituto de ciencias penales y Criminológicas de la Universidad Externado de Colombia, Vol. XIII, #44, mayo- agosto 1991, p.176.

Las investigaciones y descubrimientos científicos en el área de medicina - están aportando numerosos e importantes beneficios a la vida en general, - sin embargo, debe existir o proponerse una regulación jurídica de dichos descubrimientos, y de sus muy probables aplicaciones, dicha legislación debe llevarse a cabo sobre lineamientos bioéticos; así pues, en este mismo orden de ideas podemos encontrar países como España y Holanda que cuentan con una legislación referente al uso y manipulación del material genético.

Como conocedores del mundo de lo jurídico, debemos de recordar que la ciencia es natural, es decir, depende de la dirección que se le dé; por esto, es que podemos encontrarnos - como nos comenta el profesor Reyes Echandía- con vertientes que pueden beneficiar o dañar al ser humano con la aplicación de la BIOTECNOLOGIA, por ejemplo:

"Los métodos de la Biología molecular hayan cada vez mayor aplicación en el diagnóstico genético, y con ello facilitan la determinación precoz y prenatal de un número creciente de enfermedades hereditarias graves" (21).

En este mismo orden de ideas, hay algunos higienistas, que ante la inminente aplicación del diagnóstico genético hablan de la castración y de la esterilización de los tarados y retrasados mentales como único camino para evitar el nacimiento de seres enfermos, pero además de las críticas de contenido ético que ha tal solución se ha formulado, en cuanto que suprime el Derecho natural del hombre a perpetuarse como especie en sus descendientes, argúyese que no habiéndose certeza de una descendencia tarada en razón de que no se transmiten enfermedades sino meras posibilidades o terrenos de disposición, pues se estaría injustamente privando a un ser humano del Derecho de reproducirse (22).

(21) - Vid supra capítulo II sección E del presente trabajo de tesis.

(22) - REYES ECHANDÍA ALFONSO Op. Cit. página 257.

Es por lo anteriormente manifestado, que hay que tomar muy en cuenta que cuando se habla de criminalización en esta materia, se deben tomar en cuenta factores como el poder económico y político, ya que pueden generar que este tipo de información se pueda aplicar o no en beneficio de determinadas personas.

C.- LA GENÉTICA CRIMINOLÓGICA EN MÉXICO.

A pesar del atraso evidente que hay en México referente a la investigación y aplicación del conocimiento científico en materia de genética, y en especial de ésta con la criminología y la medicina forense, existen dos lugares donde se efectúan periciales en genética forense, por un lado se encuentra el Departamento de Genética Forense de la Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal, y por otro el Departamento de Servicios periciales del Estado de México.

En estos tiempos, - especialmente en los últimos cinco años -, el conocimiento y la aplicación de la BIOTECNOLOGÍA en el campo de la medicina forense está trayendo importantes beneficios en lo que respecta a la investigación y solución de juicios del orden penal, especialmente en los delitos denominados de *sangre*, *verbi gratia*: homicidios y violaciones. Así pues, esta clase de nuevas investigaciones y pruebas nos están permitiendo responder una serie de preguntas tales como: ¿quién?, ¿Dónde? ¿Por qué? ¿Cómo?, Etcétera.

Son innegables los beneficios que está aportando la aplicación del conocimiento científico en materia de genética, y más en especial el Diagnóstico Genético a la medicina forense, pero a pesar de todo esto, hay que tomar muy en consideración lo que nos dice la profesora María TERESA Ambrosio Linares que nos dice que no debe tomarse como *reina de pruebas*, pues si bien es altamente confiable, no se debe de olvidar que también se pueden ofrecer más elementos que creen convicción en el juzgador sobre lo que se pretende acreditar o negar (confesional, documentales públicas o privadas, testimoniales, instrumental de actuaciones etcétera). Por lo anteriormente manifestado es que: "Debemos poner gran esmero y atención al

solicitar la realización de ésta pericial, ya que es necesario tener claro que este tipo de prueba tiene un costo elevado; por ello su requerimiento debe estar debidamente fundamentado y motivado." (23).

Por todo lo anteriormente expuesto, es necesario que como abogados y como autoridades encargadas de impartir y administrar justicia, y ante la probable aplicación del Diagnóstico genético en materia forense en un futuro no muy lejano, tenemos que ser pues muy cuidadosos con los Derechos humanos de los individuos a los que muy posiblemente se le apliquen este tipo de pruebas biológicas.

Sabemos del atraso que existe en la legislación mexicana respecto de la aplicación de la BIOTECNOLOGIA en diversas áreas de ámbito jurídico, sin embargo, debemos de reconocer que el artículo 124 del Código de Procedimientos Penales para el Distrito Federal prevé y abre la posibilidad a la aplicación de la BIOTECNOLOGÍA en materia de peritaje y como medio de prueba, siempre y cuando no esté reprobado por la ley. Desafortunadamente y amén de la posibilidad planteada en el numeral mencionado en las anteriores líneas, ésta posibilidad no es más que una mera coincidencia en la legislación procesal mexicana, que beneficia y hasta cierto grado promueve o abre la posibilidad de que en un futuro no muy lejano se llegue a aplicar de forma eficaz el Diagnóstico genético en el área de la medicina forense.

Es importante recordar y apuntar, que las ciencias penales y las criminológicas son y deben ser un importante baluarte de los derechos del hombre, por que pueden señalar los rumbos, además de que pueden descender al detalle de la norma jurídica punitiva; pues la criminalística indica por un lado al sospechoso, por otro el Derecho penal y su parte procesal lo juzgan, la criminología lo estudia y el Derecho Penitenciario intenta rehabilitarlo (24), así, el entender lo anterior nos permitirá comprender cuan beneficioso puede ser la aplicación de la tecnología y en especial el Diagnóstico genético para la solución de casos que antes eran difíciles de aclarar,

(23).- Ambrosio Morales María Teresa, "Diagnóstico genético y criminología ¿La criminalidad se hereda?"; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1998; <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/ambrosio.htm>

(24).- Revista de la Facultad de Derecho y Ciencias sociales, UNAM, núms. 8 y 9, página 23

esto, claro, sin lesionar los derechos individuales.

Sabemos la importancia que reviste la figura de la víctima dentro del procedimiento penal, esto se menciona, porque es un elemento que se ha visto beneficiado con aplicación del diagnóstico genético, ya que técnicas como la del DNA recombinante y la huella genética están dando absoluta certeza para determinar si dos muestras biológicas están relacionadas genéticamente, lo cual implica una gran utilidad en medicina clínica y medicina forense (25). por esto, en casos de secuestro, violación, homicidio, personas extraviadas, entre otros, en donde después de agotar otras técnicas de investigación (dactiloscopia, quieloscopia, odontogramas, etcétera), donde no se puede identificar a las víctimas, se tiene que recurrir pues a técnicas más novedosas y precisas- huella dactilar genética y tecnología del DNA recombinante- que identifiquen de manera eficaz a la víctima, y en dado caso permitan solucionar un proceso judicial de naturaleza penal.

Es importante mencionar que el presente capítulo de tesis, nos reafirma en la comprensión de que la ciencia y la tecnología están aportando innegables beneficios en las áreas de la Criminología y la medicina forense, pero también graves complicaciones en el manejo y comprensión del conocimiento científico en materia de genética (BIOTECNOLOGIA), ante esto, hemos de entender lo que nos dice la autora María Teresa Ambrosio Morales, pues considera que las tesis biológicas radicales son hoy insostenibles ante la aplicación del Diagnóstico genético, pues como nos explica: "No existe- ni se ha podido demostrar- una diferencia sólida, de naturaleza biológica entre delinquentes y no delinquentes. Pues son muchos los individuos portadores de rasgos, factores o características supuestamente asociados al crimen que, sin embargo no delinquen. Y, en este sentido inverso, no son pocos los delinquentes que, no obstante, carecen de tales estigmas" (26).

(25). Información GATTACA: "Material Genético en Criminología y Laboratorio Forense": Internet <http://www.forense.com/gattaca/5htm>

(26). María Teresa Ambrosio Morales. Op. Cit.

Como estudiosos del Derecho, es que tenemos que concluir y reflexionar ante aspectos como los derechos humanos, la criminología, la victimología, y el desarrollo científico y tecnológico, pues hacer esto, nos permitirá evitar que generalicemos indebidamente en una o varias hipótesis de trabajo que nos pueden llevar a conclusiones incorrectas, como las que aportan las teorías biológicas radicales, que adolecen de un notable déficit empírico y que no han podido verificar la hipótesis de la diversidad del delincuente, debido- todo esto- a un incorrecto proceder metodológico (27).

(27).- García Antonio y Pablo S. De la Molina; "Manual de Criminología: Introducción y Teoría de la Criminalidad". Editorial Espasa - Calpe. P. 369.

CAPÍTULO V.- Identificación genética y Derecho penal.

A.-PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El avance de la Tecnología y en especial el de la genética, se presenta como un tema verdaderamente apasionante, ya que aumenta de forma importante nuestros conocimientos para poder diagnosticar en modo más efectivo un sin número de patologías, y por otro lado, plantea el surgimiento de una serie de cuestionamientos jurídicos a los que el Derecho no ha dado hasta el momento respuestas concretas y satisfactorias a la sociedad.

Concretamente en la esfera o campo el Derecho Penal, las anteriores consideraciones se dificultan, ya que es precisamente en este campo del Derecho donde el respeto a los derechos del individuo deben ser más cuidadosamente tutelados, por que en el orden jurídico penal operan una serie de principios que convierten a la peligrosa herramienta represiva del Estado, en una regulación normativa al servicio de los ciudadanos. Desdichadamente, - se ha de recordar, - con el advenimiento de las nuevas tecnologías en materia de genética, existe la real posibilidad de que se violen los derechos fundamentales del ser humano, es por esto que debemos de evitar, como sociedad, que se afecten esos derechos y garantías de las cuales gozamos como individuos, ya que de ser así estaríamos pagando un precio demasiado alto por el progreso científico, el cual nos hará retroceder desde el punto de vista del campo de lo jurídico.

Es muy bien sabido, que una de las áreas dentro del Derecho que ya se está beneficiando con la aplicación de la investigación genética es el Derecho Adjetivo Penal, pues sin duda, muchas actividades de la averiguación previa serán confirmadas o rechazadas por esta clase de pruebas, sobre todo en los delitos denominados "*delitos de sangre*"; así pues, esto nos permite entender que el aparato o sistema científico sé esta erigiendo como un verdadero auxiliar de inestimable eficacia en el procedimiento penal.

Lo anteriormente señalado se puede ejemplificar en casos ocurridos principalmente fuera de nuestro país, así pues, podemos ver que en países como Estados Unidos, España o el Reino Unido, se

han resuelto casos judiciales de índole penal, en donde se ha aplicado la prueba genética.(*)

A pesar de las ventajas que representa la prueba genética para el campo del Derecho Penal, hay investigadores como el profesor Rafael Márquez Piñero que considera que el tan criticado *Determinismo Biológico*, vuelva a surgir, ahora sí con una base verdaderamente científica proporcionada por la Biotecnología, pues cabe la posibilidad de que al estudiarse o analizarse determinado código genético de cierto individuo, se presenten en sus genes desviaciones hacia impulsos atávicos y agresivos, por lo que ese individuo va a tener una determinación hacia la violencia y el crimen; de ocurrir realmente esta situación, la Biotecnología nos traería o nos permitiría conocer el perfil de ADN de criminales y auspiciaría por

(*) Al respecto, podemos señalar que uno de los casos más interesantes se presentó en el Reino Unido a finales de la década de los 80. En el año de mil novecientos ochenta y uno la quinceañera Karen Price fue asesinada violentamente y enterrada en el patio de una casa de Cardiff. Ocho años más tarde su cuerpo fue descubierto dando inicio a una exhaustiva investigación de carácter judicial, en la que tomaron parte varios especialistas de diversas disciplinas. El anatomista dental David Whithaker diagnosticó una edad entre catorce y 17 años, aunque más cercana a los quince y medio por el estado de erupción dental. El antropólogo Chris Stringer, del Museo de Historia Natural de Londres estimó que pertenecía al sexo femenino, de patrón caucasoide - mediterráneo (Karen era de ascendencia galesa, greco chipriota, española y estadounidense), deducción obtenida al comparar cerca de 2500 cráneos de la colección del Museo. El entomólogo forense Zacaria Erzincliglu de la Universidad de Crambridge analizó los insectos ubicados en el cuerpo estimando un tiempo de inhumación de por lo menos cinco años. Anteriormente el ilustrador médico Richard Neave de la Universidad de Manchester había recibido el cráneo de la víctima, del cual obtuvo una réplica de yeso. A partir de éste elaboró una reconstrucción facial que la policía utilizó para fotografiar y publicar la información de la víctima, por medio de volantes. Dos trabajadores sociales reconocieron la foto. Posteriormente Peter Vanezis, jefe forense del CHARING AND WEST MINSTER MEDICAL SCHOOL de Londres practicó la superposición cráneo-fotos en imágenes de video, evidenciando un alto parecido. También se obtuvo la carta dental cuya comparación con la del cuerpo confirmó su identidad. Alan Charlton, presunto asesino fue inmediatamente detenido. El paso final y más espectacular de identificación del cuerpo, se manifestó en el estudio genético realizado por Erika Hagelberg, Bioquímica de la Universidad de Oxford, y el profesor de la Universidad de LEICESTER, Alec Jeffreys, quienes extrajeron DNA de un diente del cuerpo de la occisa y lo compararon con el obtenido de los padres de Karen. El profesor Jeffreys concluyó que existía un 99.99% de probabilidad de que el cuerpo correspondiera a Karen Price.

Aquí por primera vez se utilizaron tres pruebas citogenéticas:

1. La prueba del PCR (Polymerase Chain Reaction).
2. El uso de segmentos cortos de DNA para obtener la Huella Genética.
3. La extracción y análisis de DNA antiguo, obtenido de restos óseos.

De esta forma, Alan Charlton fue condenado a cadena perpetua por el asesinato de KAREN PRICE. Por lo tanto hemos de entender que la prueba genética si bien posee un carácter concluyente por la importancia y magnitud de las estadísticas que maneja, representa un paso más en la gran cadena de estudios interdisciplinarios que se inicia con los criminalísticos, entomólogos, personal médico forense, antropólogo forense y desemboca en pruebas de laboratorio bastante refinadas y por lo tanto costosas. Finalmente, el acopio de información por parte de los investigadores, la búsqueda de los padres, familiares y amistades de la víctima y la localización de los victimarios conducen a la solución positiva de un caso judicial de naturaleza penal. José Vicente Rodríguez Cuenca; INTRODUCCIÓN A LA ANTROPOLOGÍA Forense, ANALISIS E IDENTIFICACIÓN DE RESTOS HUMANOS; Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia, 1994; Internet: <http://www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc03:l22.htm>

lo tanto un nuevo renacer de determinismo biológico, que "como doctrina parecía ya definitivamente enterrada" (1).

Los avances tecnológicos hoy en día son más que evidentes, así pues, es tan vertiginoso el cambio en el área de la ciencia y la tecnología que el terreno que pisamos se mueve, además de que como conocedores de las cuestiones jurídicas nos quedamos a veces sin responder a las cuestiones que estos fenómenos nos plantean.

Por lo anterior, es que no podemos dejar de olvidar que la manipulación genética presenta grandes y graves problemas por resolver, pues los derechos humanos pueden verse afectados gravemente; así la Biotecnología y sus ramas se presentan como una nueva y verdadera revolución respecto de las técnicas y descubrimientos que las precedieron. Desdichadamente - como nos indica el autor Márquez Piñero -, nos estamos enfrentando a nuevas situaciones completamente diferentes a aquellas con las que se encontraron nuestros padres, de tal manera que las soluciones construidas a través de tantos años, actualmente resultan inadecuadas en las actuales circunstancias (2). al respecto podemos citar un ejemplo típico, como lo es que la actual Ley General de Salud, que a pesar de sus importantes disposiciones, no plantea ni tomó en cuenta los avances tecnológicos y científicos que en futuro podían repercutir y presentarse en su área de regulación.

La humanidad- con certeza -, nos es la primera vez que experimenta sensaciones análogas respecto de la aplicación de nuevas tecnologías, pues es esto lo que nos obliga a afrontar el reto con espíritu crítico, entendiendo por tal no solamente su aspecto negativo, sino más bien el aspecto positivo.

Hay que mencionar también que la cuestión moral es un elemento que no podemos dejar de tomar en cuenta ni por un instante, pues de permitirse esto sería difícil darle un enfoque verdaderamente jurídico a la problemática que nos plantea el avance y la aplicación de la investigación genética, sin embargo, sabemos que los criterios

(1). Márquez Piñero Rafael, Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/marquez.htm>

(2). Márquez. Op. Cit

de distinción entre la moral y el Derecho son muy diversos y no por ello lo bastante razonables (3) sin embargo, a pesar de un predominio común de la moral en los países de occidente, se ha presentado y se presentó el esfuerzo para hacer la distinción entre aquellas normas morales que deberían o adquirieron un rango público, desafortunadamente en la actualidad no hay un criterio social sobre cuales deben ser los principios éticos y morales que deben de inspirar a la capacidad creadora del legislador, o sea la legislación.

Hay que mencionar y tomar en consideración, que los problemas que plantean las nuevas tecnologías se presentan en el momento de que se erigen como cuestionadoras de los principios éticos de la sociedad, así como de las consideraciones lícitas o ilícitas de los mismos.

La problemática anteriormente citada se convierte en especialmente preocupante, cuando se incide en el campo de las ciencias biomédicas, y más en concreto en el área particular de la genética, ya que al afectarse los diversos ámbitos de la vida social, la polémica o discusión sobre el pluralismo moral se transforma en un eje de tránsito difícil de esquivar.

Sin duda alguna, el siglo veinte a sido importante para el desarrollo e historia de la humanidad, ya que es en este periodo de tiempo donde se han presentado los avances más importantes en cuanto a ciencia y tecnología; hace cien años la humanidad no se imaginaba las posibilidades que tendría de viajar por avión, de ir al espacio, de vivir más cómodamente, de tener una vida más sana, en fin, inventos como la televisión, la radio, el teléfono, el automóvil entre otros, le dieron un giro de 180 grados a la historia de la humanidad, a pesar de esto, y del aporte tan notable que le han dado las investigaciones tecnológicas al hombre, la transformación técnica y científica del mundo se sigue sucediendo, quizá más rápido que hace 40 o 50 años. Hemos de reconocer que los cambios no se han dado exclusivamente en el campo de la ciencia y la tecnología, así pues, podemos ver que en el aspecto socioeconómico y político el fin del siglo XX es testigo del multicitado fenómeno de la globalización por un lado, y por otro, de la llegada agresiva del neoliberalismo,

del libre mercado, y de la unipolaridad política y económica de los Estados Unidos de América.

A pesar de toda esta serie de cambios, en específico se está manifestando uno en el campo de las ciencias y la tecnología, éste cambio, se está presentando como una verdadera revolución que ya está incidiendo e impactando en la esfera social, política y económica de la sociedad, éste cambio es la aplicación industrializada de la Biotecnología, la cual se establece como una verdadera relación entre desarrollo y tecnología que está alterando los patrones derivados del fin de la segunda guerra mundial (agosto de 1945), hasta el punto de que se habla de que hoy día de una nueva y verdadera revolución BIOINDUSTRIAL (4).

Por todo esto es que hemos de reconocer como sociedad y como individuos, que la nueva genética (BIOTECNOLOGÍA), nos está situando en el comienzo de una nueva era llena de transformaciones y cambios, que no sólo influirán en la medicina y en la Biología, sino que también influirá en otros campos tan diversos como la economía, el Derecho, la cultura, en fin, todas y cada una de las esferas de la actividad humana se verán y se están viendo afectados por la aplicación industrializada de la BIOTECNOLOGÍA.

Las aplicaciones de los resultados de las investigaciones en BIOTECNOLOGÍA, nos están presentando importantes problemas por resolver - principalmente a los estudiosos del Derecho, - uno de los problemas es la aparición de nuevas formas de discriminación basadas en aspectos relativos y fundamentados en diferencias genéticas que ya están influyendo en la vida laboral, en la actividad

(3) THOMASUS al igual que KANT, sostuvo la opinión de que el Derecho se refiere a las relaciones exteriores de los hombres, en tanto que las reglas morales apelan a la conciencia. BODEHEIMER Edgar, "Teoría del Derecho"; Fondo de Cultura Económica, México 1964, página 188.

(4) Díaz Müller Luis, "Etiología y Derecho: del modelo industrializador al modelo trabajador de la modernidad"; Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998, cuaderno # 1; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuadl.diaz.hum/>; "Estamos en transición hacia una nueva revolución científico tecnológica; el paradigma tripolar de la modernidad. El reemplazo del modelo industrial desarrollista, caracterizado por el agotamiento de materias primas sustentaron el crecimiento de las naciones industrializadas después de 1945, está llegando a su ocaso".

mercantil de seguros, en el acceso a ciertos cargos públicos y en general en la vida comunitaria, por todo esto, es que es nuestra obligación como sociedad y en especial como conocedores y estudiosos del Derecho superar todos los problemas que se han planteado a lo largo del presente trabajo de tesis, lo anterior se conseguirá en una sociedad tolerante que admita el advenimiento de las nuevas tecnologías con sus respectivas situaciones, incorporándolas, con toda normalidad, ayuda y atención, al acervo de la vida colectiva, y todo desde luego, en el marco del Estado de Derecho que marca nuestra carta magna.

B.- EL AVANCE DE LA INVESTIGACIÓN GENÉTICA:

Anteriormente, en los capítulos II Y III del presente trabajo de tesis, se ha procurado explicar de forma precisa los fenómenos naturales que explican lo que es el Proyecto Genoma Humano, o lo que es el Diagnóstico Genético y otras cuestiones que por sí mismas nos permiten comprender el avance tan importante en materia de Biotecnología.

Sin duda alguna, el avance de la investigación científica nos está permitiendo acceder poco a poco a una mejor forma de vida, ya que las expectativas de vida han aumentado en los últimos 20 o 30 años, gracias a los avances científicos en materia de medicina.

Los ejemplos de las aportaciones que ha dado la Biotecnología en realidad son numerosos, ya que no sólo el campo de la medicina se ha visto beneficiado por la aplicación de estas técnicas, por un lado, tenemos que la industria de los alimentos es quizá la que más avances ha tenido hasta el momento, por ejemplo, en empresas americanas como CAMPBELLS o DEL MONTE se están aplicando dichas técnicas para el mejoramiento de alimentos como tomates; por otro lado, la empresa McCORMICK realiza cultivos de células para especias; en la industria ganadera, se puede presenciar que las técnicas de transferencia de embriones, inserción de genes, hormonas de crecimiento bovino y otras técnicas están permitiendo el aumento de la productividad de leche y carne.

Regresando al aspecto médico de la BIOTECNOLOGÍA, actualmente se están realizando investigaciones que están permitiendo descubrir el significado para poder combatir enfermedades como la leucemia, así tenemos que: "en el laboratorio de Biología Molecular de CAMBRIDGE en la Gran Bretaña, el doctor Isidro Sánchez García se especializó en mecanismo moleculares implicados en tumores y en la creación de armas contra el crecimiento celular incontrolado"(5).

No son pocos los ejemplos que ilustran el avance de la investigación científica, pues no sólo las áreas de la salud, de la agricultura, de la ganadería y la de los alimentos, han sido beneficiadas por el avance científico en materia de genética, pues áreas como la criminología también se han visto beneficiadas con técnicas como lo son la Biología molecular, la Huella genética, y otras tantas aplicaciones que ya están siendo utilizadas en la actualidad para el esclarecimiento de delitos (6). En fin, los ejemplos anteriormente comentados son sólo vistos desde un punto de vista más que positivo, pero que no esclarecen el problema y el punto esencial que aborda el presente trabajo de tesis, pues toda vía no se ha hecho una verdadera ejemplificación de los casos en los que los valores y cuestiones de tipo jurídico-moral se podrían en peligro por la aplicación de algunas de las técnicas que forman parte de la BIOTECNOLOGÍA.

Así pues, ¿qué ocurriría si con las técnicas de la BIOTECNOLOGÍA se pudiera intervenir en el ámbito de la reproducción humana?, ésta sin embargo, es sólo una cuestión de otras tantas, pues con el avance de la investigación genética se tiene la certeza de que también se realicen en el patrimonio genético manipulaciones en al ADN, que puedan tener incidencia médica sobre la selección natural.

(5). "El profesor Sánchez García indica que en la base del Cáncer se encuentran anomalías genéticas involucradas en la proliferación celular incontrolada que originan el tumor"; Márquez Piñero Rafael; Op. Cit; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/ salud/cuadl/diaz.htm>.

(6). "Los avances informáticos y en biología molecular han aportado nuevas técnicas de análisis para el estudio de las pruebas delictivas, así como modernos sistemas de identificación personal, que agilizan las investigaciones criminales de la policía", Carmen Pérez, "Tras las huellas del crimen", LA VANGUARDIA, Internet: <http://www.ciencia.vanguardia.es/ciencia/portada/p351.html>.

Aparte de estas cuestiones, también existe la posibilidad de que en el futuro se realicen experimentos con humanos y sus embriones (clonación de seres humanos), de que también se lleven a cabo manipulaciones de seres y medios vivos no humanos. En fin, las consecuencias éticas de las exploraciones tecnocientíficas representan un conjunto de problemas insospechados, que muy seguramente van a tener efectos importantes desde un punto de vista no sólo moral sino también jurídico. Por lo anterior, es que es de tomarse en cuenta las implicaciones éticas, culturales, jurídicas y religiosas que representan las investigaciones en materia de genética. De ahí que se piense que, si bien el progreso en materia de genética debe ser bienvenido por un lado, por otro hay que tener considerable cautela sobre el impacto que tenga o llegue a tener sobre la estructura social de un país y consiguientemente sobre las estructuras y normas jurídicas de los países donde se lleguen a aplicar las técnicas de la Biotecnología, pues es evidente que tarde o temprano dichos descubrimientos se van a aplicar en áreas tan diversas como lo es la salud o el área de la criminología.

El marco teórico anteriormente ilustrado y señalado, nos ha permitido conocer la importancia que representa la BIOTECNOLOGÍA para el área del Derecho en general, pues toda actividad humana que incida de forma importante en la vida de la sociedad, merece ser analizada y regulada por la Ciencia del Derecho, ya que de no ser así, las garantías y los derechos fundamentales de los individuos se verían gravemente lesionados, por lo tanto, la vida en comunidad se vería seriamente afectada.

C.- IMPLICACIONES PENALES:

La polémica acerca de las implicaciones éticas que tendrán reflejo jurídico sobre los avances en las áreas de medicina y Biología, apenas está comenzando. Sin duda, la batalla más fuerte e importante se va a llevar a cabo en el ámbito de la intersección entre la genética y la reproducción artificial. Así pues, la técnica sobre la selección de los embriones humanos más sanos abre la puerta, para algunos científicos, a la **EUGENESIA**(*), que puede conducir a un racismo salvaje y a la muy probable violación de los derechos humanos, mientras que para otros se trata simplemente de mejorar la calidad de vida de la humanidad.

Sin duda alguna, la verdadera solución no se encuentra en establecer límites al conocimiento, sino en buscar un real consenso por parte de la sociedad, que permita que la aplicación de las técnicas basadas en la genética no vulneren de ningún modo las garantías individuales de los seres humanos.

Desde que se identificó al ADN como el portador de toda información genética, la ciencia y la tecnología emprendieron sin duda alguna, una carrera vertiginosa para encontrar los aproximadamente cien mil genes de los que está compuesto el genoma humano. Hasta el momento, se tiene certeza de que una cantidad importante de enfermedades tienen su origen en genes defectuosos. Como se ha explicado en este trabajo de tesis, el material genético puede tocarse (es decir, puede manipularse, restarse o añadirse por medio de técnicas como lo es la Ingeniería genética), para corregir finamente ciertos defectos congénitos. Todo esto es factible hoy en día, inclusive a nivel embrionario, y ante esto es que surge un primer dilema ético y jurídico: *¿Es lícito que la BIOTECNOLOGÍA esté al servicio de la mejora de la naturaleza?, ¿Dónde se pondrá el límite entre el tratamiento de la enfermedad por medio de terapias génicas y la mejora de las características de un individuo?* (sus capacidades, su estatura, el color de su piel o el de

(*)- La EUGENESIA es la aplicación del estudio de la herencia al perfeccionamiento de la raza humana; Internet <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/2513/eugenesia>

sus ojos....). La gran polémica que se está generando reside pues, en determinar y considerar lo que es normal y lo que es patológico. Sin embargo, ante esta serie de cuestiones y dilemas como conocedores el Derecho nos debemos de preguntar: *¿Cuál es la respuesta del Derecho ante esta clase de cuestiones?¿, ¿Cuál es, concretamente, la respuesta del Derecho penal a las mismas?, ¿Cuál es la posible utilidad del avance de la investigación genética en el campo de lo penal?*

Al respeto, el Derecho penal presenta dos aspectos que pueden de alguna u otra manera resolver hasta cierto punto las anteriores cuestiones; el primer aspecto se refiere a la tipificación de las conductas, el cual corresponde al Derecho penal sustantivo, como segundo aspecto y último, tenemos al Derecho penal adjetivo, comprendido éste como la utilización procesal probatoria de los avances científicos en materia de genética.

Hemos de recordar y tener en cuenta que para que una conducta pueda ser descrita por el legislador se requiere previamente de una necesidad social, que a su vez, nos ubique ante la protección y salvaguarda de los bienes jurídicos indispensables para la convivencia social. Aún así, entre la necesidad social originadora del tipo y nacida para la protección de esos bienes jurídicos indispensables en el proceso social, existe un largo trecho de camino que se ve seriamente afectado por toda clase de factores, como lo son los económicos, sociales, políticos, culturales, religiosos, etc. A pesar de esto, es importante aclarar que el Derecho penal no es creativo, sino garantizador, o sea *protector*(7).

Hemos de reconocer así mismo, y con buen criterio jurídico, que en México existen muchas leyes especiales de carácter federal, verbigracia la Ley General de Salud, que regula e incluso establece tipos penales relacionados con las materias que nos ocupan, claro, sin dejar de reconocer que la Ley General de Salud a pesar de su importancia y de las conductas que regula, se ha visto rebasada por

(7).- Por esto, "Cuando es violado el orden social se lesionan múltiple intereses y bienes jurídicos protegidos y es evidente e indiscutible que ante al ataque al orden social debe producirse la reacción del Estado, la respuesta que no es otra que el poder penal de Estado. El poder penal de Estado no debemos entenderlo exclusivamente como una función sancionadora, piuttosto, es esencialmente protector, si el poder penal de Estado sanciona, es finalmente para proteger el orden social en beneficio colectivo"; Osorio y Nieto César Augusto, "DELITOS FEDERALES"; tercera edición, Editorial PORRUA, México D. F., 1998, página 6.

los avances científicos de los últimos diez años, principalmente en el área de genética y descubrimientos biológicos, por lo que se hacen necesarios la realización de investigaciones y estudios a nivel legislativo, para que dicha ley sea reformada y actualizada, para que así prevea y sancione conductas antijurídicas producidas por el advenimiento y la aplicación BIOTECNOLOGÍA (Clonación en seres humanos, eugenesia). El Derecho penal sustantivo - recordemos, - ejerce una función eminentemente garantizadora de los bienes jurídicos (8), que no debe de accionar, sino cuando tal función sea imprescindible para la protección de esos bienes.

Por todo lo anterior, es necesario que, como conocedores del Derecho, reconozcamos que introducimos en el basto mundo de la criminalidad referente a gametos embrionarios como bienes jurídicos, a los delitos de creación de embriones y del aborto, a los delitos de daños en estas cuestiones, a la relación entre los delitos sexuales y la inseminación artificial no consentida, a la afectación de la intimidad de la persona, etcétera, supone entrar en un terreno por demás inestable y pantanoso, en el que la indispensable claridad jurídica del legislador y del penalista, pueden verse seriamente afectadas por la novedad y la falta de seguridad en el manejo de los conceptos y el conocimiento que representa la aplicación de la BIOTECNOLOGÍA.

A pesar de la no muy clara respuesta que pudiera dar el derecho penal sustantivo a las interrogantes que plantea la BIOTECNOLOGÍA en áreas como la Ingeniería genética, el Diagnóstico genético, la Eugenesia, etcétera, el área que en materia penal se está beneficiando realmente con la aplicación del conocimiento científico en materia de genética es la parte adjetiva del derecho penal (Derecho procesal Penal), principalmente las áreas de la medicina forense, ya que con las nuevas técnicas de Biología Molecular se pueden acreditar le existencia de evidencias prácticamente irrefutables, principalmente en una gran cantidad de delitos como el homicidio, la violación, el estupro, que son de los más frecuentes y graves.

(8). - "..... El bien jurídico representa los valores, los intereses de las personas físicas o morales protegidas por la norma penal mediante la sanción correspondiente". Osorio y Nieto. Op. Cit. página 10.

Sabemos- como concedores del procedimiento penal, - que la sentencia es el momento culminante de la actividad jurisdiccional, que finaliza el juicio, y es donde el juzgador apreciará y tomará en cuenta los elementos probatorios reunidos durante el proceso, así pues, la aplicación o no de las sanciones al inculpado, se derivan necesariamente de la decisión de culpabilidad o inculpabilidad resultantes de la valoración de las pruebas que se aporten al juicio, calificación que será mucho más fácil de aplicar, a medida que la prueba ofrecida en el proceso sea técnicamente más irrefutable.

Es de conocerse, que el juzgador, para integrar su convicción, tendrá que apreciar por sí mismo las circunstancias de los hechos relativos al caso concreto que le ocupa, usando para tal efecto los medios probatorios que la legislación penal le indica, sin embargo, dada la variedad de formas en que se desenvuelve la actividad del ser humano, no será posible para el juez apreciar aquellas pruebas que demanden poseer profundos conocimientos en determinada ciencia, arte o industria, por lo cual tendrá que recurrir a expertos en la materia de que se trate. Como sabemos, dichos expertos son los peritos, quienes con sus conocimientos coadyuvarán a la labor del juzgador, facilitándole y allegándole los conocimientos diversos a los del Derecho, que pueden ser de vital importancia en el resultado del proceso, todo esto por la convicción que aporten al juicio.

Para esto, hoy más que nunca, se emplean laboratorios periciales cada vez más sofisticados y por lo tanto con peritos más especializados.

Así pues, las pruebas periciales que hasta hace poco tiempo se hacían en países como los Estados Unidos, Inglaterra y España, con evidencias biológicas, tales como sangre, semen, cabellos o piel, generalmente encontrados en los lugares de los crímenes, eran entre noventa y noventa y cinco por ciento correctos, dejando por lo tanto, siempre elementos de duda.

En este mismo orden de ideas, la C. Julia Esther Alonso García, en su tesis doctoral denominada "EL CÓDIGO GENÉTICO CONTENIDO EN EL ADN COMO PRUEBA PERICIAL", U.N.A.M México 1995, nos dice en su introducción: "Actualmente, el análisis del

ADN proporciona un margen de certeza muy considerable, haciendo una identificación que, hasta el día de hoy, no era posible conseguir. Por eso cabe afirmar que desde el descubrimiento y utilización del método dactiloscópico, es decir, la utilización de huellas dactilares en los casos penales, y desde la utilización criminalística de la odontología forense, no había habido un adelanto parecido en el campo de las pruebas penales" (9).

Se ha de reconocer, por lo tanto, que la aplicación de las técnicas derivadas del ADN al campo criminológico y, más estrictamente al ámbito probatorio penal, requieren de una amplia infraestructura científica y tecnológica, así como la existencia de muchos especialistas en la materia, cosa que, por su alto valor económico y estado de desarrollo tecnológico, no se encuentra al alcance de un gran número de países.

Por otro lado, en los juicios del orden civil, muchas de las pruebas para dirimir las controversias de orden familiar, han sido enviadas a grandes laboratorios de los Estados Unidos especializados en tales actividades (10). Así pues, en el orden civil, la extracción del Código genético de las muestras en disputa, la evidencia problema y la evidencia testigo, para realizar las comparaciones pertinentes, suelen desembocar en la comprobación de la evidencia biológica que señala si ambas tienen o no el mismo código genético.

Desdichadamente, en el ámbito penal la situación no ofrece la misma sencillez probatoria, ya que en el procedimiento penal lo que se busca es la verdad real, material o sustancial, ocurre y sucede con frecuencia que el manejo del ADN no puede realizarse sin dejar de relacionarlo con todos y cada uno de los de los demás indicios de criminalidad, lo cual complica necesariamente la definición decisoria del juzgador.

(9) Cfr. con M. Lorente Acosta, J.A. Lorente Acosta y E. Villanueva Cañadas en " LA TECNOLOGÍA DEL ADN EN MEDICINA FORENSE: Importancia del indicio y del lugar de los Hechos; Cuadernos de Medicina Forense, #3, enero de 1996. Página 1. Internet: <http://www.educar.vmaia.es/ur/ibioa/lorente.html>, el cual en su introducción nos dice: "El desarrollo

de esta técnica ha provocado una modificación de la tipología delictiva, que ha hecho relativamente frecuentes determinados tipos de actos de violencia, como la violencia por su violencia, con una notable desproporción de fuerzas entre víctima y agresor, y por la utilización de armas, por las tendencias o indicios dejados en el lugar de los hechos por el autor o autores sean miranos. Paralelamente, el desarrollo de esta técnica ha permitido la aplicación de nuevas tecnologías que han ido profundizando en su capacidad identificadora, permitiendo analizar muestras pequeñas, el máximo exponente en el momento actual es la denominada tecnología del ADN".

(10) Al respecto, el DNA DIAGNOSTICS CENTER de los Estados Unidos, realiza la prueba del DNA. la que se ejecuta con una variedad extensa de muestras como sangre, muestras de tejido, y semen. Así, la prueba de ADN es el método más preciso que existe para comprobar la paternidad, debido a que el ADN de cada persona es único, a excepción de los gemelos idénticos. Por lo tanto, los resultados emanados de este tipo de laboratorios son frecuentemente de 10 a 100 veces más precisos que los que requieren las cortes/jurados en los Estados Unidos. " DNA DIAGNOSTICS CENTER; Preguntas frecuentes sobre paternidad"; página 5. Internet: <http://www.paternidad.com/preguntas.html>

Es por esto, que el juzgador ha de hacer los pronunciamientos pertinentes en función de los hechos, sin perder de vista que su arbitrio está sujeto a ciertas normas, aún en los casos de libre apreciación (11). El juez - en consecuencia- ha de adquirir un conocimiento fáctico, que le ubique más allá de cualquier duda razonable. Por lo tanto, la valoración probatoria del juzgador en todos los sistemas se encuentra sujeta al principio de legalidad en sentido en su más amplio sentido. Así, hemos de llegar a la conclusión de que toda decisión judicial - principalmente en los procedimientos penales - podrá tener o tomar en consideración a los oportunos efectos probatorios, y las pruebas obtenidas ya sea de manera legítima o ilegítima.

Es por todo esto, que se debe de recalcar que es tarea del juzgador llevar a cabo un examen preciso y razonable de todas las pruebas practicadas en las actuaciones, con el fin de establecer si en dicho análisis quedaron acreditados o no los hechos básicos de la acusación o de la defensa.

Sin duda alguna, la fuerza de convicción de la técnica del ADN descansa en muy alta medida, en las propiedades del ácido desóxirribonucleico, cuyo material sustentante proporciona la estructura de la cual están compuestos los cromosomas, con la ventaja adicional de que se requieren a efectos probatorios cantidades muy pequeñas, con lo cual las posibilidades de alta seguridad en una identificación criminal son muy grandes. A tal efecto, el profesor Alec Jeffreys, perteneciente al instituto de investigaciones LISTER de la Universidad de LEICESTER en Inglaterra, quien es el iniciador de la técnica que permite conocer el código individual único, y estrictamente personalizado, que existe dentro de cada individuo en lo más profundo de células, a indicado: "La existencia del ADN se conoce desde hace años, y desde entonces la genética ha dado un salto extraordinario, comparable al que realizó el hombre cuando

(11)- La valoración de las pruebas podrá realizarse por alguno de los tres sistemas regularmente utilizados: a).- el de la prueba legal, o el de la prueba tazada, ya que el legislador establece el valor atribuible a cada uno de los medios de prueba practicados, b).- el de la libre apreciación razonada o sana crítica, equiparable a la de la libre apreciación de los códigos procedimentales de la República mexicana, que faculta al juzgador para establecer en forma concreta y específica la fuerza probatoria de cada uno de los medios utilizados, y c).- un sistema mixto, idéntico al mixto de México que resulta de mezcla combinatoria de los dos anteriores. Ovalle Favela José, "El sistema de la prueba legal"; Boletín del departamento de investigaciones jurídicas, facultad de derecho de la Universidad de Guanajuato, número especial en homenaje a Adolfo Maldonado, 1984, pp. 67 y S.S.

descubrió la forma de crear el fuego. Cada persona posee una estructura de ese ADN muy definida y diferente, por ejemplo, explicándolo científicamente, la gran molécula de ADN está formada por tipo especial de azúcar (la ribosa), por una secuencia de bases llamadas púricas y pirimídicas. Estas bases se presentan una frente a otras formando enormes cadenas en posibilidades que casi infinitas. Para cada persona, estas combinaciones varían y son únicas. Son sus verdaderas marcas personales, sus legítimas señales de individualidad (...). Sus huellas digitales genéticas, pues no existen dos cadenas iguales en el mundo, a no ser en el caso de gemelos idénticos. Cada gota de sangre de una persona, posee dentro de su contenido de glóbulos blancos o leucocitos esa cadena. Por lo tanto, si en unos restos sanguíneos dados, se encuentra una cadena similar, indiscutiblemente la sangre pertenece a esa persona" (12).

Es claro que la huella genética, la identificación de personas o restos humanos con el análisis de ADN, es una técnica científica utilizada con mayor frecuencia y eficacia en el terreno policial para confirmar al probable sujeto activo del delito.

En los delitos contra la libertad sexual, la tecnología del ADN en medicina forense es pues de suma importancia, ya que su capacidad identificadora sobre los indicios biológicos del crimen es por demás efectiva; pero, esto sólo podrá llevarse a cabo mediante una correcta investigación médico legal en la que el médico forense tenga una visión y concepto del indicio en el proceso de la investigación biológica del mismo, en cada una de las fases de la investigación criminal y las posibilidades técnicas actuales en los laboratorios que en su caso se llegaran a utilizar. Es importante señalar que en juicios del orden criminal como el caso del jugador de fútbol americano, O.J. SIMPSON, se ha presentado también como prueba pericial la tan mencionada técnica del ADN, entendida y presentada ésta con o una técnica infalible para identificar a los probables delincuentes, la cual

(12). La técnica que permite el conocimiento del código individual único es la denominada PCR (reacción en cadena de polimerasa), que es la técnica de genética molecular más usada en la actualidad, con la cual se logra la multiplicación de regiones hipervariables escogidas del DNA y la posterior detección de los alelos polimórficos (BANDAS DE ADN). El examen de varios polimorfismos de DNA da lugar a la exclusión de varones falsamente acusados de paternidad y en los opuestos de una prueba práctica de paternidad. Esa es la razón de por qué las tendencias mundiales de la medicina forense tienden al reemplazo consecutivo de todos los procedimientos usados hasta ahora, con métodos provenientes de la genética molecular. * Paternidad responsable y maternidad responsable, laboratorios de genética y legalidad en Perú", Número 4, Lima 15/IV/98, Internet: <http://www.geocities.com/HotSprings/Spa/7246/REPORTERO4.htm>

en su momento fue presentada por la defensa del propio jugador. Se propuso en calidad de perito al profesor KARY B. MULLIS, premio NOBEL de medicina fisiología en el año de 1993 (13). Así pues, frente a la tesis identificatoria de los fiscales del caso, el profesor MULLIS mantenía que las muestras de sangre que se recogieron en la escena del asesinato de la ex esposa del jugador y de un amigo suyo, eran insuficientes, y resultaron deterioradas por la manipulación incorrecta por parte de la policía de dichas muestras (THE NEW YORK TIMES, 4/IV/95).

Es evidente pues, que en el caso anteriormente señalado, los procedimientos de recogida, almacenamiento y envío de restos biológicos no se realizaron debidamente. Es muy probable que en dicho caso, el médico forense o las personas que estuvieron encargadas de la tarea de almacenar, y de recoger los restos biológicos, no lo efectuaron de forma cuidadosa, lo cual trajo como consecuencia - muy probablemente - que las evidencias o restos biológicos se degradaran o contaminaran, lo que trajo como efecto que se invalidara cualquier investigación posterior; con esto, se privó a la administración de justicia en particular, y a la sociedad estadounidense en general, de datos que hubieran permitido esclarecer de forma correcta el caso en cuestión(14).

Los casos anteriormente señalados, proyectan sin duda alguna, la cuestión a la determinación de qué pruebas pueden producir plena certeza. Por esto, es que se debe de reconocer que los diversos medios probatorios no constituyen procedimientos sustancialmente distintos, sino que se complementan recíprocamente. La aportación de la tecnología del ADN - como ya se ha mencionado en numerosas ocasiones, - en medicina forense es una herramienta criminalística de alto valor, pero ocurre que la valoración probatoria final de un proceso, ha de hacerse en consideración a la pluralidad de elementos acreditados en los autos.

(13) El profesor KARY B. MULLIS, fue el inventor de la Reacción en Cadena de Polimerasa, (PCR o Polimerase Chain Reaction por sus siglas en Inglés), la cual es una técnica que ha presentado una verdadera revolución, la cual es la más extendida en la actualidad. Ob. Cit. M. LORENTE ACOSTA. Página 4.

(14) Ob. Cit. M. Lorente Acosta. Página 2.

Hemos de señalar, que no son pocos los casos en los que la tecnología del ADN en medicina forense ha permitido resolver con efectividad los casos en los que se han presentado delitos contra la libertad sexual de las personas, así por ejemplo, en el año de 1994 fue ejecutado en los Estados Unidos de Norteamérica al primer delincuente al que lo delató su huella genética, tras compararla con las muestras de semen encontradas en el domicilio de cuatro mujeres asesinadas. En este mismo orden de ideas, en la península ibérica, la Audiencia de Barcelona condenó a 17 años de prisión a un gerente de una empresa de seguridad de la ciudad condal, por violar a una de sus empleadas, mientras efectuaba trabajos de vigilancia en una empresa turística. La sentencia, difundida por la Agencia Europa Press, a finales del año de 1995, consideró probada la identidad del violador, pese a que éste llevaba puesta una máscara y su víctima jamás pudo verle la cara⁽¹⁵⁾. El tribunal que estudió y resolvió el caso dio plena validez a las pruebas del ADN que se practicaron al procesado, no obstante que su defensor las impugnó durante el juicio. Por lo tanto, en dicho caso, lo más importante fue que los jueces señalaron que, si bien se trató de una prueba de probabilidades, lo relevante es que: "proporcionó un verdadero vestigio o prueba material de la perpetración del delito de violación y de la participación el procesado en el mismo" (16).

Se ha de concluir, - desde el punto de vista del Derecho Penal Adjetivo - que es innegable la aportación que ha dado el desarrollo científico en materia de genética, especialmente con la introducción de la tecnología del ADN en la investigación forense, lo cual a posibilitado el efectivo estudio de indicios biológicos mínimos.

Con esta tecnología, el médico forense se encuentra en una posición privilegiada para recoger algunos vestigios que por su fragilidad

(15). Ambos casos fueron solucionados por medio de la técnica del ADN (huella genética), en la que el patrón de ADN introduce el factor de certeza absoluto para determinar si dos muestras biológicas están relacionadas genéticamente, lo cual implica una gran utilidad en la medicina clínica y forense. Así pues en caso de que un violador, homicida o asaltante deje restos biológicos (sangre, pelos, saliva u otros), el perfil del ADN puede identificar si concuerdan con los del sospechoso. La tecnología del laboratorio forense mediante ADN, es útil para conocer si un mismo individuo es el responsable de varios crímenes o violaciones. El perfil de ADN de criminales se puede almacenar en una base de datos a partir de la cual se puede comprobar si se corresponden con las muestras de nuevos crímenes o de otros previos de los que se dispongan muestras. Avances Genética Forense: INFORMACION GATTACA; "Material genético en criminología y laboratorio forense"; Internet: http://www.fortius.com/gattaca_1.htm, página 4.

(16). Márquez Piñero. Op. Cit.

pueden alterarse o perderse, esto como consecuencia de una actuación retrasada, permitiendo su estudio y la resolución del caso, con las consecuencias beneficiosas que de ello derivarían (17)- verbi gratia: la solución efectiva en el caso del delito de violación. Hemos de comentar pues, que la identificación médico forense con la tecnología del ADN podrá ser realmente efectiva, en la medida que el médico forense y su equipo realicen un trabajo en el cual los procesos de recolección de evidencias, así como de los indicios se lleven a cabo bajo los más estrictos controles de limpieza y esterilidad de los agentes (indicios) de origen biológico presentes en la escena del crimen, los cuales deben estar custodiados en un frigorífico, hasta que se reciban las instrucciones oportunas por parte de las autoridades judiciales; por lo tanto, cuando se proceda al envío de dichas muestras, estas deberán quedar en las condiciones idóneas para su utilización y valoración en el proceso judicial (18).

D.- CONSIDERACIONES FINALES:

En el presente capítulo de tesis, se ha explicado que las respuestas tanto científicas como legales son distintas (diversas), lo que en buena parte puede entenderse en función de los distintos basamentos (prejuicios) culturales de las diversas culturas y países. El dilema que se nos presenta como sociedad y como estudiosos del Derecho es en estos momentos por demás complicado, pues el avance de la tecnología en general y de las Biotecnologías en particular (Ingeniería genética, Diagnóstico genético, etcétera), es incontenible y rapidísimo, mientras que- desafortunadamente, - las respuestas del Derecho (principalmente en países como México), suelen ser lentas y en forma considerable inadecuadas, por ejemplo: Nuestra ley General de Salud publicada en el D.O. de la federación el siete de febrero de 1984, la cual, a pesar de que sanciona delitos

(17).- M. Lorente Acosta. Op Cit. Página 10.

(18).- IBID. Página 10. Nota: De no llevarse a cabo un debido y correcto proceso de recolección y manejo de indicios biológicos, ocurrirá que dichos indicios se contaminen o se deterioren, lo cual traerá como consecuencia que dichos indicios pierdan su valor probatorio, tal como ocurrió en el caso de O.J. SIMPSON.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

relacionados con el manejo o exportación de sangre humana (artículo 459), así como de sus derivados (artículo 460 de dicha ley), o el tráfico ilegal de órganos o tejidos humanos (artículo 461 y 462), la investigación clínica ilegal agravada (465) y la inseminación artificial sin consentimiento (466), se ha visto rebasada por los avances científicos en materia de genética de los últimos 15 años por lo menos. Es urgente que ante dicha problemática, se pretenda pues promover que dicha ley se adapte o adecue a las nuevas circunstancias y condiciones que plantea la BIOTECNOLOGÍA. Lo anterior sólo se podrá lograr mediante un verdadero acercamiento por parte de nosotros como estudiosos del Derecho a aquellos profesionistas que conocen del tema de la BIOTECNOLOGÍA (biólogos, químicos, médicos, genetistas, ingenieros químico fármaco biólogos, etcétera), para que con sus conocimientos y experiencias permitan actualizar o crear una legislación que pueda prevenir o sancionar todas aquellas conductas delictivas que se presenten con al aplicación de la BIOTECNOLOGÍA. Esperemos pues, que la lucidez prevalezca y que la futura y nueva legislación en materia de salud pública se adecúe a las circunstancias que presentan las nuevas tecnologías.

Al respecto, y siguiendo este mismo orden de ideas, la legislación española, - se menciona e ilustra esto, como vivo ejemplo para legislación penal mexicana, - en el libro segundo del código punitivo hispano, el cual entró en vigor con fecha 24 de mayo de 1996, en su título V, artículos 159 al 162, sanciona los delitos relativos a la manipulación genética; así pues, en el numeral 159 del citado ordenamiento, el legislador hispano señala:

A.- Serán castigados con la pena de prisión... .., los que, con la finalidad distinta a la eliminación o disminución de taras o enfermedades graves, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo.

B.- Si la alteración del genotipo fuere realizada por imprudencia grave, la pena será de multa de 6 a 15 meses e inhabilitación especial para el empleo o cargo público, profesión u oficio de uno a tres años.

En el artículo 160 de dicho código se indica:

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 el empleo o cargo público, profesión u oficio por tiempo de siete a diez años.

El artículo 161 establece:

- 1. - Serán castigados con la pena de prisión de uno a cinco años e inhabilitación especial para el empleo o cargo público u oficio de 6 a 10 años quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto al de la fecundación humana.*
- 2. - Con la misma pena se castigaran la creación de seres humanos idénticos por clonación u otros procedimientos a la selección de la raza.*

Finalmente en el artículo 162 se ordena:

- 1. - Quien practicare reproducción asistida en una mujer sin consentimiento, será castigado con la pena de prisión de 2 a 6 años, e inhabilitación especial para el empleo o cargo público, profesión u oficio por tiempo de uno a cuatro años,*
- 2. - Para proceder por este delito. Será previa denuncia de la persona agraviada o de su representante legal. Cuando aquella sea menor de edad, incapaz, o una persona desvalida, también podrá denunciar el Ministerio Fiscal (19).*

La regulación jurídica que se acaba de exponer, supone un real esfuerzo de normación de conductas relacionadas con los problemas y fenómenos expuestos a lo largo del presente trabajo de tesis. Se menciona lo anterior, ya que dicha regulación puede servir de ejemplo y de estudio.- junto con legislaciones de otras naciones.-

(19).- Código Penal Español. Internet: <http://www.unicma.es/incoade/leyes/p.234a9>

para que el legislador mexicano modifique la ley de la materia (en este caso la Ley General de Salud), lo anterior, tal y como aconteció con la Ley Federal para Prevenir la delincuencia organizada, la cual entró en vigor en el año de 1996, en la que para su elaboración el legislador tomó en cuenta legislaciones como la española y la francesa, lo anterior pues para darle forma a la legislación mexicana en materia de crimen organizado.

Se ha de concluir pues, que desde el punto de vista del Derecho penal, la BIOTECNOLOGÍA debe de tomarse en cuenta desde sus dos vertientes a saber: una en cuanto al derecho penal sustantivo, que es la que corresponde a la sanción de conductas antijurídicas y culpables que pudieran suscitarse por la aplicación incorrecta de la BIOTECNOLOGÍA con propósitos no morales e ilícitos; por otro lado y no menos importante está el Derecho Procesal Penal, en el cual la tecnología del ADN a pesar de su importancia y precisión, debe de ser considerada en conexión con los demás exámenes practicados durante el transcurso del proceso penal.

CAPÍTULO VI.- Perspectivas penales de la Ingeniería genética.

INTRODUCCIÓN: ¿ Qué es la Ingeniería genética?

El conjunto de técnicas que forman parte de lo que se conoce como BIOTECNOLOGÍA son las siguientes:

- Tecnología del ADN recombinante.
- Reacción en cadena de polimerización.
- Anticuerpos monoclonales.
- Bloqueo de nucleótidos.
- Terapia génica.
- Huella dactilar genética.

Se ha de comentar, que la tecnología del ADN recombinante también se denomina Ingeniería genética, - la que como técnica permite el aislamiento y manipulación de un fragmento de DNA de un organismo cualquiera, para introducirlo en otro diverso o diferente. Una de las principales aplicaciones de ésta técnica, está en la utilización de microorganismos para producir grandes cantidades que puedan ser empleadas en el tratamiento de algunas enfermedades, por ejemplo: la producción de insulina por medio de la Biotecnología para el tratamiento de la diabetes (A).

Por lo anterior, es que se ha de definir a la Ingeniería Genética como: **"La manipulación deliberada de la información genética, con miras al análisis genético o al mejoramiento de una especie"** (B).

Es importante mencionar, que la Ingeniería genética es un proceso de manipulación genética, consistente en la formación de nuevas combinaciones de material hereditario por inserción de moléculas de ácido nucleico, generadas fuera de la célula, en el interior de cualquier virus, plásmido bacteriano u otro sistema vector fuera de la célula. De esta forma se permite su incorporación a un organismo huésped en el que no aparecen de forma natural pero en el que dichas moléculas son capaces de reproducirse de forma continuada.

(A) - AMGEN, "BIOTECNOLOGÍA. Técnicas", Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/tecnicas.htm>

(B) - Internet: <http://www.genetics.com/ResearchTriangle/Lab/2513/quest.htm>

Al referirnos al proceso en sí, podemos hablar de manipulación genética, ingeniería genética o tecnología del ADN recombinante (C). Es importante comentar que el principal avance de la ingeniería genética consiste en la capacidad para crear nuevas especies de organismos (flora, fauna y gran diversidad de otro tipo de organismo como bacterias, virus, etcétera), a partir de la combinación de genes de las especies existentes en la faz de la tierra, combinando por lo tanto sus características. Así pues, tenemos en la actualidad cultivos con genes de insectos que desarrollan toxinas insecticidas o tomates con genes de pez para retrasar la marchitación, tales ejemplos han dejado de ser parte de la imaginación humana para constituirse en una realidad de nuestros días (D).

La Ingeniería Genética como una de las técnicas que forma parte de lo que es la BIOTECNOLOGÍA, está aportando pues importantes beneficios a la humanidad, por ejemplo: la elaboración de fármacos por métodos biológicos como lo es el INTERFERON, la insulina sintética, etcétera. Así mismo, la creación de animales transgénicos por medio de la Ingeniería genética está permitiendo la realización de experimentos donde se pretenden crear o emular condiciones biológicas similares a la humana, con la finalidad de atacar enfermedades como el cáncer, el SIDA, el virus EBOLA, etcétera.

En el área de lo humano, toda vía no a logrado alguien la proeza de intervenir y manipular el material genético de la especie humana.- aparentemente, pues aún no hay indicios en la comunidad científica internacional que demuestren lo contrario, - pero, independientemente de esta situación, y de las consecuencias que traería consigo, la ingeniería genética por sí misma y por su propia naturaleza, está abriendo la puerta a grandes problemas culturales, éticos y legales, los cuales serán más detalladamente analizados en el desarrollo del presente capítulo.

(C).- Compañía AEDENAT sobre ingeniería genética; terminología en manipulación genética: Internet: <http://www.nodo50ix.apc.org/aedenat/>

(D).- "Ingeniería genética: Alimentos transgénicos- revista; Internet: <http://www.lectomet/verscp/98/ings.htm>

A.- MARCO CULTURAL DEL PROBLEMA:

Las aplicaciones derivadas de las investigaciones sobre el Genoma Humano, día con día van penetrando sin parar en las relaciones de los seres humanos, como ejemplos más precisos se encuentran el área de la salud, - principalmente.- la medicina legal, las industrias farmacéuticas y alimenticia, además de otras técnicas biotecnológicas que han sido aplicadas a las industrias bioquímicas, la agricultura y la ganadería. El poder conocer los fundamentos de la Biología Molecular, los mecanismos de la herencia biológica, ¿cuando, cómo y porqué se expresan los genes?, ¿Que son los marcadores del ADN y para qué sirven?, ¿En que consiste la reacción en cadena de polimerización?, y lo que han aportado para la investigación; así pues, la potencialidad de los análisis genéticos y de las intervenciones genéticas en relación de las técnicas de reproducción asistida, las posibilidades reales y futuras del diagnóstico y la terapia genética, son simplemente ejemplos de una complejidad cognoscitiva de la que a pesar de ello, - como conocedores de la ciencia jurídica,- no podemos prescindir, pues de ser así, sería difícil o casi imposible comprender lo que la BIOTECNOLOGÍA representa en áreas del conocimiento como lo es el Derecho.

Sabemos,- pues se ha expuesto y explicado con frecuencia en la mayor parte de los capítulos del presente trabajo de tesis, - lo que es y lo que representa el Proyecto Genoma Humano, ya que la información que está revelando de una u otra manera está permitiendo conocer día con día y con mayor precisión el significado y la constitución del patrimonio genético del ser humano (así como de otras especies animales y vegetales).

Las aplicaciones científicas y tecnológicas derivadas de dicho proyecto están presentando un sin número de beneficios para la humanidad, pues su aplicación en la industria pretende traer importantes ganancias económicas en industrias como la alimenticia (McCOMIRCK, PROCTER & GAMBLE), y la farmacéutica (ELI LILLY, CIBA GEIGY, HOECHST, NOVARTIS), las cuales hoy en día están fabricando medicinas como el INTERFERÓN, o la

insulina sintética a través de lo que se conoce como manipulación genética o ingeniería genética (1).

Es importante consignar y reconocer que uno de los probables peligros a detectar, con la información que se genere con el P.G.H, consiste en un posible *reduccionismo genético*, y en ese mismo orden de ideas, algunos investigadores han advertido que no resulta posible explicar la conducta, la actitud y los comportamientos del ser humano sólo a partir de los genes, ya que el ser humano no solo es naturaleza, sino que también en él influyen fuertemente el medio ambiente que lo rodea, así como la sociedad y la cultura donde se desenvuelve. Desdichadamente, - y a pesar de lo que representa la Biotecnología para el ser humano, - los avances en genética han estado siempre acompañados por cierto ruido de fondo, pues desde el siglo pasado se han propuesto muchas *tecnologías sociales* de corte eugenésico, racista y social. Recientemente, apareció en los Estados Unidos, una obra literaria escrita por CHARLES MURRAY, y por RICHARD HAMSTEIN, éste, profesor de psicología en HARVARD hasta su muerte en el año de 1994, el cual se denomina "The Bell Curve", dicha obra, vuelve a remontar a una nueva polémica, pues los autores pretenden seguir supuestos nexos entre raza y coeficiente de inteligencia (2).

Se puede comprobar con lo antes dicho que las ideas eugenésicas es muy difícil que desaparezcan, además de que tienden a manifestarse con mayor frecuencia en periodos de crisis social.

Por eso es que coincidimos con lo que nos dice el profesor Miguel Moreno en las siguientes líneas: "Toda apelación a causas y factores biológicos para explicar las diferencias entre individuos remite a las aportaciones de la genética como criterio último. Ni la genética clásica ni la molecular pueden explicar las diferencias entre grupos sociales en cuanto a capacidades intelectuales, éxito económico o estatus social alcanzado. Este curso explicativo a la genética coincide con el tirón inercial de las medidas científicas, para servir de pretexto a claros intereses ideológicos y antisociales, cuyos presupuestos científicos son contrarios a las aportaciones de la literatura experimental tanto en biología molecular como en genética de la conducta" (3).

(1).- Octavi Puiglatí: "Biotopías IV, Manipulación genética y medicina". # 116. Agosto de 1989. Internet <http://tree news.dragonfire.net/optola04.htm>

(2).- Moreno Miguel; "La determinación genética del comportamiento humano. Una revisión crítica desde la filosofía y la genética de la Conducta"; gaceta de antropología de la Universidad de Granada. 1995. Internet <http://www.educa.rcanaria.es/tribuna/webdeca.htm>

(3).- Moreno Miguel. Op. Cit. y Cfr. con el mismo autor en su diversa obra titulada: "Aportaciones epistemológicas al debate de las implicaciones jurídicas del P.G.H", Revista de Derecho y Ciencias Humanas, 1997. Internet <http://www.educa.rcanaria.es>

Es muy probable, que en un futuro no muy lejano, la biotecnología con todas y cada una de sus ramas nos permita cambiar o nos haya cambiado el concepto que tenemos acerca de las relaciones interpersonales; por lo tanto, es menester que se permita un mayor acercamiento de trabajo interdisciplinario entre profesionales de las ciencias sociales, verbigracia: abogados, economistas, sociólogos, politólogos, historiadores, antropólogos, etcétera.- con los profesionales de las ciencias naturales,- verbi gratia: Médicos, biólogos, químicos, ingenieros, físicos, genetistas, matemáticos, etcétera,- para que con sus aportaciones se puedan resolver las innumerables implicaciones jurídicas, económicas, políticas y sociales que trae consigo la aplicación tecnológica de la investigación científica en materia de genética.

Comprender y promover el acercamiento interdisciplinario entre las ciencias sociales y las ciencias empíricas realmente será de gran beneficio para la humanidad pues *movimientos* como el REDUCCIONISMO GENÉTICO y la Eugenesia, podrán verse disminuidos, pues los derechos humanos y las garantías individuales, como conceptos (*), son los que deben ser los verdaderos beneficiarios del advenimiento de la Biotecnología, con todas y cada una e sus técnicas.

Es importante mencionar que el Proyecto Genoma Humano, está produciendo un fenómeno muy importante, pues a diferencia de lo ocurrido con otros descubrimientos y avances científicos y tecnológicos está provocando un verdadero debate y reflexión sobre las repercusiones jurídicas, sociopolíticas, culturales y económicas que traerán los descubrimientos en materia de genética, dicho debate,- se debe precisar,- se está realizando de forma paralela y abierta, con el objetivo de conseguir un consenso internacional. En este mismo orden de ideas, en los Estados Unidos de América, los institutos nacionales de salud (NATIONALS INSTITUTES OF HEALTH), y el departamento de energía, han reservado, cada uno, entre un tres y un cinco por ciento del presupuesto anual del P.C.H

(*) Los derechos humanos son el conjunto de prerrogativas inherentes a la naturaleza de la persona, cuya realización efectiva resulta indispensable para el desarrollo integral del individuo que vive en una sociedad jurídicamente organizada. Estos derechos, establecidos en la Constitución y en las leyes, deben ser reconocidos y garantizados por el estado. Vid al respecto la página de internet de la Comisión Nacional de derechos Humanos en donde se explica con más amplitud lo que son los derechos Humanos, internet: <http://www.cndh.org.mx/principal/temas/derhum/queson.htm>

Norteamericano, con el fin de promover un programa de estudios sobre los aspectos éticos, legales y sociales del P.G.H, (estos estudios se están realizando en el *The National Human Genome Research Institute* a través del *ELSI: Ethical, Legal and Social Issues Program*, del cual puede uno informarse en la página de internet: <http://www.nhgri.nih.gov/>).

Se ha de comentar pues, que esta clase de programas paralelos al P.G.H, son necesarios, ya que de una u otra forma van a permitir el establecimiento de soluciones a los problemas que trae consigo la investigación científica en materia de genética.

B.- EL ALCANCE JURÍDICO DEL AVANCE GENÉTICO:

Toda sociedad, tiene un sin número de reglas o normas de comportamiento social, que no deben ni pueden ser rebasadas, ya que de ser así, se provocaría una grave alteración en la convivencia social, que como sabemos, es el fin último del derecho. En términos generales, y a pesar de las existentes diferencias en cuanto a concepciones filosóficas, el hombre ha sido considerado casi siempre como un ser moral, es decir, como un sujeto sobre el cual recae la misión de ejecutar determinadas normas, o de ser partícipe de una jerarquía de valores, además de llevar a cabo la realización de ciertos fines.

Lo anterior, lo ha de realizar el hombre por su propia cuenta y tomando en consideración los riesgos que eso mismo conlleva. Al respecto y de forma muy atinada el profesor Márquez Piñero nos explica:

"El ser humano no es algo así como una paja o como una hoja que sea movida fatalmente al impulso de los vientos, según por donde éstos soplen; no es un pedazo de la naturaleza inserto en variados complejos de fuerzas ciegas; no es un momento en una maquinaria que se mueve de modo inexorable en la cadena de la casualidad. Antes al contrario, el hombre es un propio de acción, sobre cuyas posibilidades pesan llamadas normativas" (4).

Como hemos de recordar, los valores, los fines basados en estos y las normas al servicio de dichos fines, son de varios tipos: religiosos, morales, jurídicos, de trato social correcto o decoroso, higiénicos, médicos, técnicos, etcétera (5). Muchos de esos imperativos se presentan con carácter incondicionado, categórico, como sucede,- por ejemplo,- con los preceptos religiosos, los principios morales o las normas jurídicas.

Cualquier norma, el tipo que sea, implica el suponer que entre las múltiples y muy diversas posibilidades del comportamiento hay unas que son debidas, es decir, de cumplimiento obligatorio, otras que están prohibidas, y otras que quedan como libres, o sea permitidas.

4. Márquez Piñero Rafael: Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Investigaciones Jurídicas, U.N.A.M. México D.F., 1975. Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad2/rafael.htm>.

5. "Todos estos instrumentos de control social realizan la función de asegurar un progreso inteligente y ordenado de la vida social". ROSENHEIMER Edgar: "Teoría del Derecho", Fondo de Cultura Económica, México D.F. 1964. página 92.

Hemos de entender que cualquier norma es una selección entre las posibilidades de la conducta humana, selección que se basa en un juicio de preferencia, y este juicio de preferencia se funda a su vez en un juicio de valor. Tomar en cuenta que algo sea considerado como valioso, no comporta la garantía de que eso vaya a realizarse forzosamente, de modo ineluctible. En otras palabras, ni los valores ni las valoraciones constituyen resortes reales o efectivos que necesariamente se disparen a la consecución de una meta.

Ante esta consideración se nos presenta la Ingeniería Genética, la cual, como avance científico, que, sometido a un juicio de valor, muestra la característica - junto con los demás descubrimientos y ramas de la Biotecnología- neutralidad de los grandes descubrimientos científicos y, por consiguiente, tiene un aspecto eminentemente positivo. Los valores,- hemos de entender,- no tienen una realización automática que sea basada por su propia condición de tales valores. De este modo, quien se encuentre interesado en el cumplimiento de una serie de valores debe de producir estímulos, establecer mecanismos, o montar dispositivos que promuevan la realización de tales valores, lo cual puede ser muy variado, dependiendo del tipo de valores que queramos realizar.

En este mismo orden de ideas, y más estrictamente en el campo de lo jurídico, las normas cuentan con controles variados y en ocasiones más que estrictos (autoridades legislativas, ejecutivas, judiciales, tribunales, policía, etcétera), en los que en ocasiones el control cuenta con la característica de la imponibilidad inexorable, que no tolera en principio, ningún tipo de rebeldía o clase de incumplimiento, *verbi gratia*: El Derecho Penal.

Así pues es importante reconocer y recordar, que la realización de un bien es, sin duda un valor, por lo tanto, el avance científico especialmente en materia de genética, es un valor de muy elevada categoría, el cual debe de promoverse para beneficio de la humanidad. Después de todo lo anteriormente señalado, no haría falta insistir en la justificación de la intervención del Derecho, pues como concedores

de éste, debemos entonces recordar y asumir que a éste corresponde, entre sus funciones, permitir y garantizar la convivencia y la paz social, así como resolver toda clase de conflictos, precisamente ahí donde surgen, y proteger los valores individuales y colectivos más importantes, entendidos estos como bienes jurídicos.

La Ingeniería Genética,- como sabemos,- es una de las técnicas que forma parte de la Biotecnología, que por su importancia y desarrollo está trayendo importantes beneficios para la humanidad. No debemos olvidar, que como parte esencial en los descubrimientos científicos en materia de genética, también trae consigo- al igual que el Proyecto Genoma Humano,- un sin número de implicaciones jurídicas, culturales y socioeconómicas con su simple aplicación en diversas áreas como la medicina o la criminalística. Se ha comentado y tratado de explicar en el presente trabajo de tesis, las posibles afectaciones a los derechos humanos con la aplicación de la Biotecnología, lo anterior,- de hecho - está presentando consideraciones culturales que afectan a valores de muy diversa índole, como los valores religiosos, científicos, sociales, económicos y un largo etcétera. Una de las posibilidades reales que plantea la Ingeniería Genética, es la de intervenir en el genoma de cualquier ser vivo u organismo,(plantas, organismos como las bacterias, animales incluido el hombre, virus y enfermedades, etcétera) por medio de la técnica conocida como **ADN recombinante**, la cual, por su potencial modificadora de ciertas características biológicas de lo individuos, o incluso de las estirpes intervenidas, las cuales,- dada la intervención en el material genético - pueden presentar modificaciones que a su vez pueden ser transmitidas por los mecanismo de la herencia biológica, por ejemplo: las plantas y animales transgénicos.

Es muy probable, que las intervenciones realizadas a través de la Ingeniería genética, afecten a la integridad de las personas, y más allá de ellas, podrían alcanzar incluso a la propia especie humana, ya que el embrión humano **in - Vitro**, no transferido (actuando directamente sobre él o de forma previa sobre los gametos), es igualmente susceptible, - al igual que las plantas y animales, - de ser intervenido y modificado en su patrimonio genético. Es menester pues, que ante estas posibilidades que presenta la ingeniería genética, el jurista y los

concedores del Derecho, tomemos en consideración una adecuada protección jurídica de cada una de las anteriores realidades, identificando o perfilando los bienes o valores dignos de dicha protección (6).

Actualmente, la ingeniería genética se a centrado en forma muy importante en lo que es la industria alimenticia y la farmacéutica; al respecto, podemos ver que la Unión Europea ha aprobado la comercialización de tabaco transgénico resistente al herbicida ROUNDUP (MONSUNTO), colza manipulada con resistencia al herbicida Basta (HOESCHT), podemos ver también, que se encuentra la producción y la comercialización de maíz transgénico de la empresa CIBA GEIGY, el cual contiene propiedades insecticidas, además de resistencia al herbicida Basta y al antibiótico AMPICILINA (7).

Los ejemplos anteriormente descritos, nos permiten vislumbrar que, así como se puede manipular el patrimonio genético del maíz o del tabaco, existe también la posibilidad real de que se pueda manipular el genoma de la especie humana. La anterior posibilidad, - como sociedad- nos pone en la *tentación eugenésica*, la cual consiste en *mejorar a la especie humana*.

Hoy en día, los análisis genéticos preconceptivos son sin duda un instrumento valioso con aportaciones importantes a la ciencia, pero que desgraciadamente pueden ser utilizados a favor de corrientes como la *nueva eugenesia* o *neogenesia*; pero, - se ha de recalcar, - el verdadero potencial eugenésico que están ofreciendo las investigaciones sobre el genoma humano se presentan como una serie de métodos que se vislumbran de extraordinaria precisión, dichos métodos son el diagnóstico preimplantatorio y sobre todo las intervenciones sobre el genoma, en concreto de las células germinales (los gametos), y del embrión en los primeros estudios de la división celular, así pues, las técnicas de intervención en el genoma y el diagnóstico preimplantatorio, presentan la posibilidad de que en el futuro los padres escojan los rasgos fenotípicos de sus hijos.

(6).- Romeo Casabona Carlos; "La genética y el Derecho hacia el siglo XXI"; Internet: <http://www.aeds.org/congreso44/congre-12.htm>

(7).- Campaña de AEDENAT sobre Ingeniería Genética; "Por una normativa a la liberación de organismos manipulados genéticamente"; Legislación sobre liberación de OMG; Internet: <http://www.nodo50ix.upc.org/aedenat/gen/omg/07oma.HTM>

Las reflexiones sobre los posibles efectos de la neogenesia y la protección a la especie humana, han dado ya lugar a la consideración del genoma humano como merecedor de protección específica, en cuanto que es patrimonio de toda la humanidad; al respecto, nos encontramos con la declaración Universal sobre el genoma Humano y Derechos Humanos, promulgada por la ONU - UNESCO, el cual a grandes rasgos nos indica que el genoma humano es patrimonio de la humanidad (artículo 1); que cada individuo tiene derecho al respeto de su dignidad, independientemente de sus características genéticas (artículo 2); que el genoma humano en su estado natural no puede dar lugar a beneficios pecuniarios (artículo 4); que ninguna investigación científica sobre el genoma podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos y de las libertades fundamentales (artículo 10); dichos preceptos nos permiten comprender que el patrimonio genético de la humanidad es considerado como uno de los más altos valores para la humanidad, o sea, un bien jurídico (8), el cual debe estar protegido jurídicamente en el marco y respeto a los derechos humanos (artículo 15), por parte de las naciones que son miembros de la ONU.

Por lo tanto, se ha de considerar como verdaderamente deseable que el avance genético en general debe y tiene que representar un substancial respeto y ayuda a los derechos humanos, así pues, es de tomarse en cuenta que los fenómenos que son objeto de estudio del conocimiento genético, así como éste, no son buenos, ni son perjudiciales, simplemente son. Para bien o para mal, lo bueno o lo malo, lo injusto o lo injusto se lo añadimos nosotros, los seres humanos. Los derechos humanos, - entendidos éstos como ideales, valores o exigencias, - son algo que se considera realmente deseable, importante y adecuado para el pleno desarrollo de la vida en sociedad o de la vida humana. Bajo estas condiciones, se ha de enfrentar una doble vertiente: una, aquella que la filosofía de los derechos humanos entiende como el deber ser reconocido por el derecho positivo (positividad); y otra, la de lo que en la positividad ya es, en plena concordancia con lo que la primera dimensión preceptúa o exige que

(8). Vid. Cuadernos de BIOÉTICA: "Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos. UNESCO-ONU, 11 de noviembre de 1997; Internet: <http://www.bioetica.org/declaraciongenoma.htm>

debe de ser. A la primera concepción se le puede asignar al nombre de derechos humanos o derechos naturales, a la segunda se le puede designar como derechos fundamentales o derechos subjetivos jurídicos (9).

De cualquier manera.- como nos dice el profesor Márquez Piñero: "Cualquiera que sea la autentica naturaleza de los derechos humanos, en el se establecen exigencias conformes con la dignidad de la persona y se arraigan valores; es el lugar de un deber ser, de un criterio que no se encuentra a la disposición de la positividad. En el segundo plano tenemos el proceso de positivización de ese deber ser pero en otro sentido, por que para unos la positivización queda cumplida con la sola recepción del deber ser del primer plano en el orden normativo del orden jurídico, mientras para otros la positivización sólo se produce cuando hay vigencia sociológica, o sea, cuando el deber ser ideal del valor se realiza con signo positivo en la dimensión sociológica del mundo positivo" (10).

(9).- Bidart Campos Carmen; "teoría general de lo derechos Humanos"; México- UNAM, 1989, pp.13 y 14.

(10).- Márquez Piñero Rafael; Op. Cit.

C.- POSICIÓN DEL DERECHO PENAL ANTE ESTA PROBLEMÁTICA:

El avance científico de las investigaciones en materia de genética, - como acertadamente nos señala el profesor Antonio Velázquez- no hace más que recoger en moldes científicos una evolución que a operado incesantemente, y si la mayor parte de las estrellas que existieron con sus respectivos sistemas planetarios hoy ya no existen, de la misma manera se han extinguido más del 95% de las especies que alguna vez vivieron en la Tierra. Por lo tanto, - añade el ilustre genetista mexicano - "no hay razón alguna para pensar que estos cambios no puedan afectar al ser humano" (11).

A pesar de lo anterior, la evolución biológica, - como sabemos, - es muy lenta, y todo hace suponer- aparentemente, - que la estructura biológica básica de la humanidad, contenida en nuestro genoma es sustancialmente la misma que hace más de doscientos mil años, cuando apareció la especie humana actual, es decir el homo sapiens sapiens.

La especie humana, a diferencia de otras especies de animales, ha ido evolucionando a través de su historia en una dimensión paralela a la evolución biológica, la cual se conoce como evolución cultural. La evolución cultural, hay que recalcar, tiene una velocidad considerablemente mayor, que influye en forma por demás importante, en la evolución biológica. Pues bien, gracias a esa evolución cultural la humanidad a podido sobrevivir y extenderse por todos y cada uno de los confines del planeta, lo que le ha permitido en consecuencia, - a la especie humana- tomar un control impresionante sobre el planeta Tierra. Esta situación, nos ha colocado en la posibilidad de poner en nuestras manos el porvenir del genero humano, así como el de las otras especies animales y vegetales que, junto con nosotros habitan este formidable planeta.

Los intentos del hombre por modificar la estructura genética no son nuevos. Desde hace varios miles de años el hombre ha empleado empíricamente procedimientos para modificar la estructura genética

(11).- Velázquez Antonio; "Manipulación genética y el futuro del hombre; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, México, 1994, Págs. 100.

de especies animales y vegetales, domesticándolos mediante procesos de selección de las variedades cuyas características les interesaban, verbi gratia: los perros que hoy nos sirven de compañía fueron modificados genéticamente para satisfacer las necesidades del ser humano. No es nada raro pues, que siga haciéndolo en la actualidad, aunque con procedimientos más técnicos y científicos. un ejemplo actual es la aplicación de la ingeniería genética en la creación de plantas y animales transgénicos.

Por lo anterior, es que resulta lógico que el hombre trate de aplicar dichos conocimientos a su propia especie, con la intención de mejorarla. En el siglo XIX, Galton, primo hermano de Charles Darwin, propuso el establecimiento de una nueva ciencia, **la eugenesia**, la cual, tenía la finalidad de mejorar las características genéticas y fisiológicas de la especie humana. Ahora, con los adelantos de la biología molecular (12), nos encontramos en el umbral de tener la capacidad de manipular directamente nuestro genoma.

Así pues, ante la llegada y presencia de los avances científicos en materia de genética, la interrogante se impone: ¿podremos realmente, en el corto o en el mediano plazo, alterar el curso de nuestra evolución biológica y modelar nuestro futuro? Sin duda alguna la anterior posibilidad existe y supone la expectativa muy importante de mejorar la estructura genética de la especie humana. Actualmente, el hombre.- por lo menos en países como México, - no cuenta con la sabiduría necesaria ni con los instrumentos necesarios (jurídicos, técnicos y humanos), para mejorar la estructura de la especie humana. En cambio, la humanidad, - por medio de investigaciones como el Proyecto Genoma Humano, - esta descubriendo día con día las formas de interacción entre genes y medio ambiente, con objeto de modificar éste último y así optimizar la expresión fenotípica de la información genética. En las líneas anteriores, - se ha de recalcar- se ha ido señalando el marco cultural del problema que nos ocupa, en el cual se ha tratado de desentrañar el alcance jurídico del progreso científico en materia de genética.

(12). Vid al respecto el artículo denominado "Biología Molecular: Diagnóstica", Internet. <http://www.bmdiaa.es/esp/bmdinfo.htm>

Por lo tanto, después de haber explicado lo que es el marco cultural de la ingeniería genética, ahora pues, nos toca saber cuales son las perspectivas penales de la ingeniería genética.

Parece fuera de duda que el derecho Penal no puede intervenir ante cualquier perturbación que afecte la vida social, sino que más bien ha de limitarse a la salvaguarda de los valores fundamentales e indispensables para la convivencia social (13). Como es sabido, en toda norma jurídico penal se encuentran yacentes juicios de valor positivos sobre bienes vitales, imprescindibles para la convivencia humana en sociedad, y que ameritan la protección del máximo poder coactivo del Estado (14), personalizado en la punibilidad. La salud, la vida, la integridad corporal, el bienestar físico entre otros, pertenecen a esta clase de bienes. Por lo tanto, son bienes valores que se incorporan a la categoría de bienes jurídicos- penales en función de incorporarse a la esfera protectora, garantizante del ordenamiento jurídico penal.

Hasta éste momento, se ha tratado de precisar los bienes jurídicos que podrían verse afectados con la mala aplicación de la ingeniería genética, pues, con la información que se tenga sobre el genoma humano, se podrían ver seriamente afectados valores tan importantes como la intimidad, la soledad, el anonimato, el honor, el nombre, la propia imagen. En otras palabras, la zona de reserva espiritual que constituye la intimidad, ése ámbito particular que integra la privacidad, y esa identificación de una persona consigo mismo y con sus semejantes, deben y han de ser protegidas de cualquier intromisión, aunque sea a costa de la intervención derivada de los avances científicos en materia de genética, inclusive, a pesar de las ventajas que traería consigo la aplicación de la BIOTECNOLOGÍA con todas y cada una de sus técnicas.

(13). IESCHECK, HANS-HEINRICH; "Tratado de Derecho penal" traducción de Mir Puig y Muñoz Conde; Barcelona-España; Editorial Bosch. 1981, tomo 1, pp.9 ySS.

(14).- Cfr. Ignacio Villalobos; "Derecho Penal Mexicano". Editorial Porrúa, México D. F. página 19; en el cual dicho autor explica que el Derecho penal: "es el atributo de la soberanía por el cual a todo Estado corresponde reprimir los delitos por medio de las penas; en tanto que objetivamente se forma por el conjunto de normas y de disposiciones que reglamenta el ejercicio de ese atributo; el Estado, como organización política de la sociedad, tiene como fines primordiales la creación y el mantenimiento del orden jurídico, por tanto, su esencia misma supone el uso de los medios adecuados para tal fin."

Lo mencionado en las anteriores líneas ha provocado una importante polémica, pues hay quienes consideran que es permitido intervenir en áreas tan íntimas y privadas como la vida familiar, el honor, etc, o "salvo en el caso de la voluntariedad en la admisión de la actividad violatoria por razones de máxima elevación y relevancia"(15); es evidente que la lucha entre los defensores a ultranza y los partidarios de posturas más flexibles ha sido, es y será difícil de conciliar. Sin embargo, a pesar de lo anterior, el problema, por las especiales características de la disciplina penal, tendría la posibilidad de llegar al "IUS PUNENDI"(16) siempre y cuando se hubiesen agotado todos y cada uno de los caminos que presentan las otras ramas del ordenamiento jurídico, pero aún así es dudoso que el derecho penal constituya una herramienta adecuada para la protección de esa zona todavía no específicamente determinada a efectos jurídicos penales de la intimidad, la privacidad, frente al desarrollo de la aplicación del conocimiento científico en materia de genética.

La preeminencia de la protección de los bienes jurídicos, como función esencial del ordenamiento penal- como es de saberse- constituye pues un rasgo característico de una concepción liberal del Estado. Tras esta concepción, nos encontramos con la verdadera y única convicción jurídica de que la protección de los bienes jurídicos queda realizada en cuanto se prohíben y se castigan las acciones antijurídicas que se han dirigido a lesionar dichos bienes o valores (17). De lo anterior, se ha de inferir que lo único que justifica a la intervención estatal, - vía ordenamiento punitivo, - es la protección de la sociedad, o en otras palabras, la garantía de la convivencia social. Por lo tanto, el Estado debe de salvaguardar el disfrute de ciertos valores materiales, como la vida, la integridad corporal, la dignidad, la libertad, etcétera, entre los cuales se puede incluir a la salud como un valor primordial.

(15). Márquez Piñero Rafael, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, Op. Cit. y Vid al respecto a Ruiz Jiménez Joaquín, "El derecho a la intimidad", Cuadernos para el diálogo, Madrid, #6, 1969 *Passim*

(16). *Ibid.*

(17). WELSEL HANS; "Derecho Penal Alemán"; traducción de Bustos Ramírez y Yáñez Pérez Santiago, editorial Jurídica de Chile, 1976, página 14 y s.s; y Vid a Hans Kelsen; "Teoría del Derecho y del Estado"; Textos Universitarios, UNAM, 1983, pp.21, que al respecto no dice: "El daño aplicado al violador del orden cuando la sanción está socialmente organizada, consiste en la privación de ciertas posesiones: vida, salud, libertad o propiedad", - siguiendo este mismo orden de ideas nos explica: "Si la autoridad que aplica la sanción tiene un poder adecuado, tal caso ocurre sólo excepcionalmente. Un orden social que trata de provocar la conducta deseada mediante el establecimiento de esas medidas recibe el nombre de orden coactivo".

En el ámbito del Derecho penal, - como sabemos, - los tipos penales constituyen la única forma posible de protección de bienes jurídicos, sobre todo en un sistema constitucional como el nuestro, que consigna el principio de legalidad, de manera inequívoca en el párrafo tercero del artículo 14 de la Constitución política vigente de los Estados Unidos Mexicanos, por lo que- los tipos penales, - sólo pueden y deben nacer de las necesidades sociales, debidamente expresadas por medio de los cauces legales y convertidas.- en consecuencia - en normas jurídico- penales.

Como gobernados tenemos necesidades, las cuales deben y han de ser atendidas por el poder legislativo (el cual es el representante de la voluntad popular); en consecuencia, existe un número importante de medidas antes de incursionar en el ámbito represivo, ya que la limitación del poder punitivo del Estado (obtenida por medio del principio de legalidad), es la expresión más correcta para asegurar las garantías inherentes a la dignidad y a la libertad del hombre (18). El derecho penal, - como muy acertadamente nos señala el profesor Márquez Pinero, - "debe estar encausado por el principio de intervención mínima, puesto que su actuación en la esfera de los derechos de la persona es la más grave permitida por el ordenamiento jurídico de un país"(19); por lo tanto, tenemos que **comprender** y tomar en cuenta que el Derecho penal sólo debe de intervenir en aquellos casos de ataques muy graves a bienes jurídicos esenciales para la convivencia en sociedad, y siempre que resulten insuficientes otros medios derivados del orden social y de las demás ramas del ordenamiento jurídico; pero, - se ha de recalcar- si esos medios del ordenamiento jurídico son suficientes, entonces, habremos de olvidarnos de la intervención del Derecho Penal.

Como conocedores de los fenómenos jurídicos y sociales, sabemos que dentro del Derecho penal existen una serie de leyes especiales, las cuales son una clara y evidente manifestación del fenómeno de la descodificación, dichas normas son complementarias de las normas

(18) Mir Puig Santiago. "Introducción a las bases del Derecho penal". Barcelona - España; Editorial Bosch. 1982. Pp.142-144.

(19) Márquez Pinero Rafael. Instituto de Investigaciones Jurídicas. UNAM. Op. Cit.

penales, verbi gratia: La Ley Federal de Armas de fuego y explosivos, La ley General de población, el Código Fiscal de la Federación, Ley de Vías Generales de Comunicación, Ley de la Propiedad Industrial, Ley General de Instituciones de crédito, Ley General de Salud, entre otras; dichas leyes, junto con sus leyes reglamentarias, forman parte del derecho económico administrativo, pero, a pesar de éste carácter económico administrativo de dichas normas, tienen como fin la protección específica de valores claramente vinculados al bien común o a lo que se puede denominar la realización de una adecuada convivencia social. Al respecto, se puede ejemplificar lo anterior con lo que es y lo que representa la Ley General de Salud, que es la que sanciona los delitos contra la salud pública, entendidos estos como aquellos actos u omisiones que dañan y ponen en peligro las normales funciones fisiológicas o mentales del individuo, la higiene colectiva y en general las condiciones sanitarias de la población.

A pesar de lo anterior, - se ha de comentar, - y de las prohibiciones y delitos que señala dicha ley como la prohibición de realizar actos con agentes patógenos y sus vectores (artículo 455), o la exportación ilegal de sangre humana (artículo 459), o sus derivados (460), la exportación de órganos y tejidos humanos (461), la prohibición de comercializar con órganos (462 fracción II), adulteración, contaminación de productos de uso o consumo humano (464); dicha ley, a pesar de estas importantes disposiciones, se ha quedado rezagada ante los avances e investigaciones científicas en materia de genética que se han realizado en los últimos quince años, ya que cuando entró en vigor (año de 1984), toda vía no se presentaba el Proyecto Genoma Humano como puntal de la investigación genética, ni se habían presentado o se tenían las técnicas en materia de genética con las que se cuenta hoy en día. Si embargo, - y a pesar del atraso evidente de nuestra legislación en materia de salud pública, - hay que reconocer y señalar que esa parte del Derecho administrativo de carácter sancionador (de la cual forma parte la Ley General de salud), ha provocado sin duda alguna, la aparición de sistemas o instancias de protección a los intereses de los ciudadanos, los que.- como nos indica el profesor Héctor Fix Zamudio, - "...han provocado que el Derecho penal haya quedado relegado a sus propias funciones, a su intervención como último ratio, después de que se hayan agotado todas las otras posibilidades, ya que

Los procedimientos administrativos van depurándose y decantándose, hasta transformarse en verdaderos tribunales especializados y muy capacitados, que aseguran a los gobernados su adecuada defensa en una multitud de facetas en la vida social" (20).

Por lo tanto el Estado, como organización jurídica de toda sociedad, tiene un sin número de obligaciones que realizar y problemas que resolver, así pues, frente a los acontecimientos que representan y traen consigo la investigación y la aplicación de la Biotecnología, ha de provocar pues la modificación o creación de las normas administrativas con carácter sancionador, - especial en el área de salud- que controlen, regulen o armonicen todos y cada uno de los derechos de los que aquí se han venido comentando, entonces, de llegar a existir en el futuro mediano una nueva reforma en la ley General de Salud o en el caso de que llegara a existir una nueva regulación en materia de Biotecnología, se ha de recurrir pues al Derecho penal como última instancia, para que se sancionen las conductas antijurídicas que se llegaran a presentar por causa de la aplicación probable de la BIOTECNOLOGÍA con todas y cada una de sus técnicas.

Por todo lo anteriormente señalado y analizado en el presente trabajo de tesis, es menester crear en la sociedad una verdadera toma de conciencia que acompañe, aliente y culmine en la actividad estatal de creación de normas, ya que en estas cuestiones nos jugamos toda la vida. Es por lo anterior que como abogados o como profesionistas del Derecho nos corresponde promover y alentar un mayor y efectivo ejercicio legislativo, que tenga como principal finalidad encausar y proteger valores tan importantes como la vida, la salud, la integridad personal, en fin, promover una reforma a la Ley general de Salud que permita que los avances científicos y tecnológicos en materia de Genética no afecten los bienes jurídicamente tutelados por el Derecho penal y por lo tanto de Nuestra Carta magna (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en vigor desde el año de 1917).

(20) - FIN ZAMUDIO HÉCTOR; "Protección Jurídica de los Derechos Humanos. Estudios comparativos, México, CNDH; passim.

CONCLUSIONES:

Se ha de reconocer que en el presente trabajo de tesis ha sido difícil establecer la relación existente entre dos áreas del saber tan diversas como lo son el Derecho Penal y la BIOTECNOLOGÍA (en específico el Diagnóstico Genético y la Ingeniería genética), esto, no fue, sin duda alguna, un impedimento para investigar y hacer las aportaciones que más adelante se mencionarán.

En lo particular, he de manifestar, que este trabajo me ha permitido entender cuan importante es que el Derecho (con todas y cada una de sus ramas), esté presente en cualquier actividad que ha de realizar el hombre, pues sin el Derecho, los más altos descubrimientos científicos no tendrían razón de ser, ya que en una sociedad sin normas y sin ordenamientos jurídicos nos veríamos en el total caos y en una muy pronta destrucción del lugar donde habitamos, - el planeta Tierra.

Sin embargo, toda vía existe en el hombre la conciencia que de su propio actuar, de alguna u otra manera necesariamente tiene que estar limitado, limitado por un organismo que lo represente, un organismo donde se salvaguarden los intereses de los individuos que lo conforman, o sea un órgano supremo que vele por la paz y el bienestar de toda la sociedad; dicho organismo, como sabemos, es el Estado, el Estado moderno que se presentó después de la Revolución francesa, y en el que todos y cada uno de sus individuos gozan de garantías individuales, pero en el que también tienen que cumplir con obligaciones (pagar impuestos, servir en la guardia nacional, comportarse en forma adecuada sin dañar a la sociedad, etcétera). Sin embargo, no sólo el individuo tiene limitaciones y obligaciones, el Estado, también tiene limitaciones y obligaciones (no interferir en la vida privada de los individuos, proporcionar servicios de salud, educación, mantener la paz y el orden social, etcétera), pues de no ser así estaríamos en presencia de un Estado totalitario, en el cual, la voluntad de un individuo o un pequeño grupo de individuos, prevalecerían sobre la totalidad de la población.

A pesar de las anteriores consideraciones, es importante mencionar que el Estado moderno, para que pueda funcionar de forma eficaz,

debe de seguir y tomar en cuenta todos aquellos elementos y medios que le permitan cumplir con todos sus cometidos.

La BIOTECNOLOGÍA, y en específico el Diagnóstico genético y la Ingeniería genética, se presentan como importantes recursos para que el Estado pueda realizar y cumplir con sus cometidos; entender esto, es de suma importancia para el desarrollo de la vida en sociedad.

Pero, ¿cuales son las aportaciones, cuales son los beneficios, los pros, los contras o las desventajas que traería la aplicación de la investigación científica en materia de genética para la sociedad, y por lo tanto, para que el Estado cumpla con sus objetivos?

En las siguientes líneas, se procurará que se resuelvan las interrogantes antes señaladas, haciendo mención que dichas interrogantes se resolverán por medio de las conclusiones que a continuación se han de enumerar; lo anterior, se ha de aclarar, se encuentra de conformidad con los juicios emitidos en el presente trabajo de investigación, así como los conceptos que han aportado los autores que se han tomado como fuente para fundamentar todo lo expuesto en el presente, ya que es importante tomar en cuenta a los especialistas en áreas tan diversas como lo es el Derecho penal y la Biotecnología, pues tomar como fuente a dichos especialistas le dio una mayor credibilidad a este trabajo de investigación; a continuación, y tomando en consideración lo que se a explicado, se darán algunas conclusiones que servirán a manera de orientación, para delinear las motivaciones y finalidades que han dado origen al presente trabajo sobre lo que modestamente pretende:

PRIMERA: Ante la presencia de las nuevas tecnologías, principalmente en el área de la Biotecnología, el Estado requiere actualizar sus estructuras a efecto de alcanzar la cambiante realidad social. Así mismo, una vez más el Estado debe de buscar definiciones centradas de equilibrio, en donde se satisfagan los intereses y necesidades de la sociedad que lo conforma (en este caso la sociedad mexicana), además de los derechos y libertades de los particulares.

SEGUNDA: El problema de la Biotecnología y su utilización queda conceptualizado como un problema de actualización de los mecanismos de protección de las libertades individuales, un problema de incorporación de los mecanismos tecnológicos para materias muy específicas que conlleven el mejoramiento de los niveles de vida, otro problema que presenta la BIOTECNOLOGÍA (Diagnóstico genético e Ingeniería genética), es que debe de definirse y reglamentarse a través del procedimiento legislativo, pues la información que implica esta clase de descubrimientos y avances tecnológicos puede afectar de forma importante la paz y convivencia social, y por lo tanto afectar la vida institucional del Estado así como su propio código ético.

TERCERA: En el mundo del ser, o sea, la cruda realidad, nos presenta un hecho irrefutable, el Derecho en general se ha visto alcanzado y rebasado por la ciencia y la tecnología en general, y en específico la Biotecnología, sin embargo, esto no es un impedimento para que la gente que somos conocedores y estudiosos de los fenómenos jurídicos promovamos una real y efectiva legislación que permita regular de forma efectiva la aplicación de las nuevas biotecnologías; Contamos ya con una legislación en materia de salud que no es mala, entonces, ¿ por qué no adecuarla o reformarla para que pueda regular y sancionar las conductas antijurídicas que se lleguen a presentar con la aplicación de los descubrimientos científicos en materia de genética?

CUARTA: Los derechos humanos se presentan pues, como un punto trascendental para poder entender la relación existente entre el Derecho penal y la Biotecnología, ya que es en el área de las garantías individuales donde se puede ver cual es la verdadera incidencia de la aplicación de las nuevas tecnologías, pues la información que trae consigo los descubrimientos en materia de genética (terapia genética, animales transgénicos, plantas transgénicas, genética forense, entre otras), de no ser bien manejada, puede afectar aspectos como lo es la intimidad, la privacidad, la vida en familia. Por lo anterior, es que el Estado, debe de considerar que esta información tiene que estar necesariamente protegida, pues de no ser así, se estarían violando las garantías individuales consagradas en los numerales 14 y 16 de nuestra

carta Magna (Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos del año 1917 en vigor).

QUINTA: La aportación que el diagnóstico genético le ha dado a la ciencia penal es por demás relevante, en éste orden de ideas el área que más se puede ver beneficiada es la criminología y la medicina forense, ya que técnicas como la huella dactilar genética (genetic fingerprinting), y la reacción en cadena de polimerización (POLIMEREASE CHANGE REACTION), están esclareciendo de forma eficaz una serie de crímenes que antes eran difíciles de resolver.

SEXTA: Las nuevas biotecnologías, sin duda alguna, abren la puerta para el resurgimiento de tesis biológicas radicales como la Eugenesia o el determinismo biológico o genético, sin embargo, y a pesar de lo que digan los defensores de tales tesis, no existe, - ni se ha podido demostrar, - una diferencia sólida, de naturaleza biológica, entre una persona delincuente y otra que no lo es; pues son muchos los individuos portadores de rasgos, factores o características supuestamente asociados al crimen que, sin embargo no delinquen, y en sentido opuesto, son numerosos los casos de delinquentes, que no obstante, carecen de tales estigmas.

SEPTIMA: La comprensión de lo que significa el Proyecto Genoma Humano, y entender lo que es la estructura del DNA, las bases nitrogenadas, los cromosomas, y la interacción de éstos para el buen desenvolvimiento del cuerpo humano, - aunque sea de forma escueta y elemental, - nos ha permitido proporcionar el marco teórico-científico, en el que se ha tenido la audacia, - ojalá que no criticable, - de incidir en parcelas alejadas, pero no ajenas a lo jurídico; esto, espero que sirva para que nosotros como estudiosos y conocedores del Derecho tomemos conciencia de lo que esta clase de descubrimientos representan para el mundo jurídico, del cual somos partícipes.

OCTAVA: Es importante que el Estado mexicano tome en consideración las experiencias culturales, sociales, culturales, y jurídicas.- principalmente en el área penal sustantiva y adjetiva, así como la legislativa y la administrativa -, que han tenido otros estados

extranjeros, verbi gratia: España, Francia, Estados Unidos, Inglaterra, pues, si el Estado mexicano hace esto, estará tomando un marco de referencia que pueda servir para que se reforme o se adapte la ley General de Salud a los nuevos descubrimientos en materia de genética.

NOVENA: Lo anterior solo podrá lograrse en una adecuada interacción entre los estudiosos de las ciencias sociales (economistas, abogados, sociólogos, historiadores, antropólogos, etcétera), con los estudiosos de las ciencias empíricas (médicos, biólogos, físicos, químicos, zoólogos, genetistas, ingenieros, matemáticos, etcétera), pues sólo así, y sin dejar de tomar en cuenta a la sociedad.- la cual puede ser la principal afectada o beneficiada, - es que se podrá llegar a una verdadera regulación de carácter penal y administrativa, que pueda sancionar de forma eficaz aquellas conductas antijurídicas que se presenten con la aplicación de la BIOTECNOLOGÍA.

BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

- (1).- Alonso García Julia Esther, "EL CÓDIGO GENÉTICO CONTENIDO EN EL ADN COMO PRUEBA PERICIAL". Tesis Doctoral; U.N.A.M México 1995.
- (2).- AMGEN; Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/definicion.htm>
- (3).- AMGEN; Internet: <http://www.amgen.es/biotecnologia/glosario.htm>
- (4).- Ambrosio Morales María Teresa; "Diagnóstico genético y criminología ¿la criminalidad se hereda?"; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998, Internet: <http://www.juridicas.unam/publica/salud/cuad3/ambrosio.htm>
- (5).- Bidart Campos Carmen; "Teoría General de los Derechos Humanos"; México-UNAM, 1989.
- (6).- "Biología Molecular Diagnóstica"; <http://www.bmdiag.at/esp/bmdinfo.htm>
- (7).- Bodenheimer, Edgar; "Teoría del Estado"; Fondo de Cultura Económica, México D. F. 1964.
- (8).- Bolívar Francisco; "Aspectos éticos y morales de la investigación genética"; Salud Pública de México; noviembre de 1993, volumen 35, #6; Internet: <http://www.insp.mx/salud/35/356-24s.htm>
- (9).- BOLÍVAR, Paulina y BOLÍVAR, Francisco, "Los límites de la investigación Genética", Bioética y Derechos Humanos, México, UNAM, 1992.
- (10).- Carrancá y Trujillo Raúl; "Principios de Sociología criminal"; Editorial por la Escuela Nacional de Ciencias políticas y sociales, (Imprenta Universitaria de México), 1955.
- (11).- Código Penal Español, Internet: <http://www.unicam.es/incade/ley/cp.02htm>
- (12).- Campaña de AEDENAT sobre ingeniería genética; Terminología en manipulación genética; Internet: <http://www.nodo50ix.apc.org/aedenat/>
- (13).- Campaña de AEDENAT sobre ingeniería genética: " Por una moratoria a la liberación de organismos manipulados genéticamente"; Legislación sobre liberación de OMG; Internet: <http://www.nodo50ix.apc.org/aedenat/gen/omg/07omg.htm>
- (14).- COLÍN SANCHEZ, Guillermo; "Derecho Mexicano de procedimientos penales"; México D.F., PORRÚA, 1992.
- (15).- Concha Cantú Hugo; Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de investigaciones Jurídicas, UNAM, 1998; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/concha.htm>
- (16).- "Declaración Universal sobre el Genoma Y Derechos Humanos"; UNESCO- ONU, (11 de noviembre de 1997), Internet: <http://www.bioetica.org/declaracion>
- (17).- "Derecho penal y criminología"; Revista del Instituto de ciencias penales y criminológicas de la Universidad Externado de Colombia, Vol. XIII, # 44, MAYO-AGOSTO 1991.
- (18).- "DNA DIAGNOSTICS CENTER; Preguntas frecuentes sobre paternidad"; Internet: <http://www.paternidad.com/preguntas.html>
- (19).- DÍAZ DE LEÓN, Marco Antonio, Tratado sobre las pruebas penales, México, Porrúa, 1991.
- (20).- Díaz Muller Luis; "Biotecnología y Derecho: del modelo industrializador al modelo tripolar de la modernidad"; Cuadernos Interdisciplinarios; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998, Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad1/diaz.htm>
- (21).- EUGENESIA; Concepto de; Internet: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/2513/eugenesia>

- (22).- Fix Zamudio Héctor; "Protección Jurídica de los Derechos Humanos"; Estudios COMPARATIVOS, México, 1997, CNDH.
- (23).- García Antonio y Pablo S. De Molina; "Manual de Criminología: Introducción y teoría de la criminalidad"; Editorial ESPASA- CALPE, España, 1997.
- (24).- Glosario de términos; Laboratorio de genética. Internet: <http://www.geocities.com/CollegePark/Campus/7835>
- (25).- GROS ESPIELL, Héctor, "El patrimonio común de la humanidad y el genoma humano", Revista de Derecho y Genoma Humano, España, núm. 3, julio-diciembre, 1995.
- (26).- Grandini González Javier; "Apuntes, preguntas, repuestas y fichas de Criminología" Edit. Dist. Y Editorial México S.A.
- (27).- Iañez Pareja Enrique; "Aspectos Bioéticos de la Biotecnología: El caso de Proyecto Genoma Humano", Instituto de Biotecnología; Universidad de Granada, España. Internet: <http://www.ugr.es/~eiañez/Biotecnologia/>
- (28).- 16.- Iañez Pareja Enrique; "Tras las huellas de Dolly: El debate sobre la clonación". Instituto de Biotecnología, Universidad de Granada, España; 1997; Internet: <http://www.ugr.es/~eiañez/Biotecnologia/>
- (29).- "Ingeniería Genética: Alimentos transgénicos", - revista: Internet: <http://www.lectorennet/versep/98ingr.htm>
- (30).- "Informática y protección de datos personales", Cuadernos y Debates, núm. 43, Madrid, Centro de Estudios Constitucionales, 1993.
- (31).- Información GATTACA; "Material Genético en criminología y Laboratorio Forense"; Internet: <http://www.forense.com/gattaca/5htm>
- (32).- Internet: <http://www.geocities.com/ResearchTriangle/Lab/2513/quees.htm>
- (33).- JESCHECK, HANS-HEINRICH; "Tratado de Derecho Penal": Traducción de Mir Puig y Muñoz Conde; Barcelona - España; 1995, Editorial BOSCH; Tomo 1.
- (34).- KELSEN HANS; Teoría del Derecho y del Estado"; Textos Universitarios, UNAM 1983.
- (35).- LAROUSSE; Nuevo Diccionario Médico LAROUSSE, Buenos Aires, Argentina; Editorial LAROUSSE, dos tomos.
- (36).- Lamnek Siegfried; "Teorías de la Criminalidad"; tercera edición, México siglo XXI
- (37).- López Rey Manuel; "Criminología"; passim
- (38).- M. Lorente Acosta; J.A Lorente Acosta y E. Villanueva Cañadas; "La tecnología del ADN en la Medicina Forense: Importancia del Indicio y del lugar de los Hechos"; Cuadernos de Medicina Forense, # 3. Enero de 1996, página 1. Internet: <http://www.educa.rcanaria.es/usr/ibjoa/lorente.html>
- (39).- LUCAS MURILLO, Pablo; "El derecho a la autodeterminación informativa"; Madrid, Tecnos, 1990.
- (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, 1994.
- (41).- Martínez Bullé Goyri Víctor; "Genética humana y Derecho a la Vida Privada"; Cuadernos Interdisciplinarios, Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998, Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad2/bulle.htm>
- (42).- Martínez Bullé Goyri Víctor; Cuadernos Interdisciplinarios; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM, 1998; Internet: <http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/martinez.htm>

- (43).- Márquez Piñero Rafael; Cuadernos Interdisciplinarios; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998; Internet
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad3/marquez.htm>
- (44).- Márquez Piñero Rafael; Cuadernos Interdisciplinarios; Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM 1998; Internet
<http://www.juridicas.unam.mx/publica/salud/cuad2/rafael.htm>
- (45).- Mir Puig Santiago; "Introducción a las bases del Derecho Penal"; Barcelona- España; Editorial Bosch; 1982.
- (46).- Moreno Miguel; "La determinación genética del comportamiento Humano. Una revisión crítica desde la filosofía y la genética de la conducta"; *Gaceta de Antropología, UNIVERSIDAD DE GRANADA*. España, # 11, febrero de 1995, pp. 46-48; Internet
<http://www.educa.canaria.s/usr/ibjoa/webdoc3a.htm>
- (47).- Orellana Wiarco Octavio; "Manual de criminología"; Editorial Porrúa, México D, F. 1989.
- (48).- Osorio y Nieto César Augusto; "DELITOS FEDERALES"; tercera Edición, Editorial Porrúa, México D, F. 1998.
- (49).- Ovalle Favela José; "El sistema de la prueba legal"; Boletín del departamento de investigaciones jurídicas, facultad de Derecho de la Universidad de Guanajuato, Número especial en homenaje a Adolfo Maldonado, 1984.
- (50).- "Paternidad responsable y maternidad responsable, laboratorios de genética y legalidad en Perú"; Número 4, Lima 15/IV/98, Internet
<http://www.geocities.com/HotSprings/Spa/7246/REPORTERO4.htm>
- (51).- Pérez Carmen; "Tras las Huellas del Crimen"; tema de portada; Ciencia y salud; Internet: <http://www.ciencia.vanguardia.es/ciencia/portada/p354.html>
- (52).- Piulatis Octavi; "Biotopías IV, Manipulación genética y medicina"; # 116, Agosto de 1989; Internet: <http://frenews.dragonfire.net/opiula.htm>
- (53).- Reyes Echandía Alfonso; "CRIMINOLOGÍA"; México 1985, Editorial THEMIS, página 50.
- (54).- Revista de la Facultad de Derecho y ciencias Sociales, UANL, números 8 y 9.
- (55).- RIVERA SILVA, Manuel, "El procedimiento penal", México, Porrúa, 1986.
- (56).- Rodríguez Cuenca José Vicente: "Introducción a la Antropología Forense, Análisis e identificación de restos Humanos"; Departamento de Antropología, Universidad Nacional de Colombia; 1994; Internet
<http://www.colciencias.gov.co/seiaal/documentos/jvrc03c122.htm>
- (57).- Rodríguez Mancera Luis; "Aberraciones cromosomáticas y criminalidad"; Revista mexicana de prevención y readaptación social, México 1974, #13. Abril-junio.
- (58).- Rodríguez Mancera Luis; "Criminología", Editorial Porrúa, México 1991,
- (59).- Romeo Casabona Carlos; "La genética y el derecho hacia el siglo XXI"; Internet: <http://www.aeds.or/congreso4/4congre-18.htm>
- (60).- ROMEO CASABONA, Carlos María, Del gen al derecho, Bogotá, Colombia, UNIVERSIDAD EXTERNADO DE COLOMBIA, 1997.
- (61).- Ruiz Jiménez Joaquín; "El derecho a la intimidad"; Cuadernos para el Diálogo; Madrid; # 6. 1969. Passim.
- (62).- RUIZ MIGUEL, Carlos, "El derecho a la protección de la vida privada en la jurisprudencia del Tribunal Europeo de Derechos Humanos"; Madrid, ED. Civitas, 1994.

- (63).- Vargas Alvarado Eduardo; "Medicina Forense y Deontología Médica, ciencias forenses para médicos y abogados"; México D, F. Editorial Trillas, 1998.
- (64).- Velasco Suárez Manuel; "Bioética y Derechos Humanos"; México, Comisión Nacional de Derechos Humanos, p.16
- (65).- Villalobos Ignacio; " *Tratado de Derecho Penal*"; Editorial PORRÚA, México D, F. 1960.
- (66).- WELSEL HANS; "Derecho Penal Alemán"; Traducción de Bustos Ramírez y Yañez Pérez Santiago, editorial jurídica de Chile, 1976.
- (67).- Werketin Falco y otros; "Criminología"; 1973, *passim*.
- (68).- ZAMUNDIO TEODORA; "Los conceptos de persona y propiedad, la necesidad de su revisión jurídica ante las nuevas realidades genéticas"; Doctrina. Cuadernos de Bioética. Internet: <http://www.bioetica.org/numero0/doctrina6>
- (69).- <http://www.cndh.org.mx/principal/temas/derhum/queson.htm>

ANEXOS



Cuadernos de Bioética

Principal

LEGISLACIÓN

DOCUMENTOS

INTERNACIONALES

- **Declaración Universal sobre el Genoma y Derechos Humanos. UNESCO ONU**
(11 de noviembre de 1997)

Altavista Translate	Babylon	EuroDicAutom	LOGOS	Medical Dictionary	Yahoo!
-------------------------------------	-------------------------	------------------------------	-----------------------	------------------------------------	------------------------

La Conferencia General proclama los principios siguientes y aprueba la presente Declaración:

A. LA DIGNIDAD HUMANA Y EL GENOMA HUMANO

Artículo 1.

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

Artículo 2.

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

b) Esta dignidad impone que no se reduzca a los individuos a sus características genéticas y que se respete su carácter único 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 de entorno natural y social de cada persona, que comprende su

estado de salud individual, sus condiciones de vida, su alimentación y su educación.

Artículo 4.

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

B. DERECHOS DE LAS PERSONAS INTERESADAS.

Artículo 5

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

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

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

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

e) Si en conformidad con la ley una persona no estuviese en condiciones de expresar su consentimiento, sólo se podrá efectuar una investigación sobre su genoma a condición de que obtenga un beneficio directo para su salud, y a reserva de autorizaciones y medidas de protección estipuladas por la ley. Una investigación que no represente un beneficio directo previsible para la salud 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 y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad.

Artículo 7.

Se deberá proteger en las condiciones estipuladas por 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 del daño de que haya sido víctima, cuya causa directa y determinante haya 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 sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrán prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de los grupos humanos.

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 internacionales las medidas que corresponda, para asegurarse de que se respetan los principios enunciados en la presente declaración.

Artículo 12.

a) Toda persona debe tener acceso a los progresos de la biología, la genética y la medicina en materia de genoma humano, respetándose su dignidad y derechos.

b) La libertad de investigación, que es necesaria para el progreso del saber, procede de la libertad de pensamiento. Las aplicaciones de la investigación sobre el genoma humano, en particular 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 DEL 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 explotación de los resultados de éstas. Los

responsables de la formulación de políticas científicas públicas y privadas tienen también responsabilidades especiales al respecto.

Artículo 14.

Los Estados tomarán las medidas apropiadas para favorecer las condiciones intelectuales y materiales propicias para el libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano y para tener en cuenta las consecuencias éticas, legales, sociales y económicas de dicha investigación, basándose en los principios establecidos en la presente Declaración.

Artículo 15.

Los Estados tomarán las medidas apropiadas para fijar el marco del libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano respetando los principios establecidos en la presente Declaración, a fin de garantizar el respeto de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana y proteger la salud pública. Velarán por 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 expuestos a riesgos particulares de enfermedad o discapacidad de índole genética. Deberían fomentar, entre otras cosas, las investigaciones encaminadas a identificar, prevenir y tratar las enfermedades genéticas o aquellas en las que interviene la genética, sobre todo las enfermedades raras y las enfermedades endémicas que afectan a una parte considerable de la población mundial.

Artículo 18.

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

Artículo 19.

a) En el marco de la cooperación internacional con los países en desarrollo, los Estados deben velar por que

1. Se prevengan los abusos y se evalúen los riesgos y ventajas de la investigación sobre el genoma humano.

- II. Se desarrolle y fortalezca la capacidad de los países en desarrollo para realizar investigaciones sobre biología y genética humanas;
- III. Los países en desarrollo puedan sacar provecho de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas a fin de que su utilización en pro del progreso económico y social puedan redundar en beneficio de todos;
- IV. Se fomente el libre intercambio de conocimientos e información científicos en los campos de la biología, la genética y la medicina.

b) Las organizaciones internacionales competentes deben apoyar y promover las medidas adoptadas por los Estados a los fines enumerados más arriba.

F. FOMENTO DE LOS PRINCIPIOS DE LA DECLARACIÓN.

Artículo 20.

Los Estados tomarán 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, mediante la investigación y formación en campos interdisciplinarios y mediante el fomento de la educación en materia de bioética, en todos los niveles, en particular 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 ser planteadas por la investigación en biología, genética y medicina y las correspondientes aplicaciones. Se comprometen, además, a favorecer al respecto un debate abierto en el plano internacional que garantice la libre expresión de las distintas corrientes de pensamiento socio-culturales, religiosas y filosóficas.

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 aplicación efectiva. Los Estados deberán fomentar también los intercambios y las redes entre comités de ética independientes, a medida que sean establecidos, para favorecer su plena colaboración.

Artículo 24.

El Comité Internacional de Bioética de la Unesco contribuirá a difundir los principios enunciados en la presente Declaración y a proseguir 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 presentará asesoramiento en lo referente al seguimiento de la presente Declaración, en particular en lo tocante a la identificación de

prácticas que pueden ir en contra de la dignidad humana, como las intervenciones en 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 quiera a ejercer una actividad o realizar un acto que vaya en contra de los derechos humanos y libertades fundamentales, y en particular los principios establecidos en la presente Declaración.

[Icono] [Icono] [Icono] **Document** > **Comentar**

LIBRO SEGUNDO DEL CODIGO PENAL DE ESPAÑA. (EN VIGOR DESDE EL AÑO DE 1995).

TÍTULO V Delitos relativos a la manipulación genética

Artículo 159.

1. Serán castigados con la pena de prisión de dos a seis años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de siete a diez años los que, con finalidad distinta a la eliminación o disminución de taras o enfermedades graves, manipulen genes humanos de manera que se altere el genotipo.

2. Si la alteración del genotipo fuere realizada por imprudencia grave, la pena será de multa de seis a quince meses e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de uno a tres años.

Artículo 160.

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.

Artículo 161

1. Serán castigados con la pena de prisión de uno a cinco años e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio de seis a diez años quienes fecunden óvulos humanos con cualquier fin distinto a la procreación humana.

2. Con la misma pena se castigarán la creación de seres humanos idénticos por clonación u otros procedimientos dirigidos a la selección de la raza.

Artículo 162.

1. Quien practicare reproducción asistida en una mujer, sin su consentimiento, será castigado con la pena de prisión de dos a seis años, e inhabilitación especial para empleo o cargo público, profesión u oficio por tiempo de uno a cuatro años.

2. Para proceder por este delito será precisa denuncia de la persona agraviada o de su representante legal. Cuando aquélla sea menor de edad, incapaz, o una persona desvalida, también podrá denunciar el Ministerio Fiscal.

Dirección internet: www.unican.es/incade/lex/cp02.htm

AMGEN

Glosario

presentación

noticias

medicamentos

biotecnología

clientes

investigación

A · B · C · D · E · F · G · H · I · J · K · L · M
N · Ñ · O · P · Q · R · S · T · U · V · W · X · Y · Z

A

Adenina (adenine).

Substancia de naturaleza química básica que se encuentra formando parte del DNA y del RNA. Uno de los constituyentes del par de bases adenina-timina.

ADN.

Ver DNA.

Aminoácido (amino acid).

Cada una de las moléculas que actúan como unidades de construcción de las proteínas. Se conocen varios cientos de aminoácidos, pero sólo 20 se encuentran normalmente en las proteínas.

Antibiótico (antibiotic)

Sustancia capaz de inhibir el crecimiento o matar a determinados microorganismos.

Anticuerpo (antibody).

Proteína formada y secretada por los linfocitos B y las células plasmáticas en respuesta a sustancias extrañas (o antígenos). Los anticuerpos poseen la capacidad de reconocer y unirse específicamente al antígeno.

Anticuerpo monoclonal (monoclonal antibody).

Anticuerpo producido por el cultivo de los descendientes de una única célula inicial que se obtiene al fusionar artificialmente células capaces de fabricar anticuerpos (los linfocitos B) con células cancerosas de un tumor llamado mieloma. Estos anticuerpos se caracterizan porque son muy específicos para un tipo de antígeno.

ARN.

Ver RNA.

amiba

B

Bacteria (bacteria).

Microorganismos unicelulares que se multiplican por división celular. Incluyen los organismos conocidos más pequeños con estructura celular. Las células generalmente se encuentran recubiertas por una pared celular rígida y se caracterizan por carecer de núcleo (es decir, son células procariotas). Se clasifican en función de la forma que adoptan como cocos (esferas), bacilos (alargados como bastoncillos) y espirilos (en espiral).

Biotecnología (biotechnology).

Utilización de células vivas, cultivos de tejidos o moléculas derivadas de un organismo como las enzimas para obtener o modificar un producto, mejorar una planta o animal o desarrollar un microorganismo para utilizarlo con un propósito específico. Entre las aplicaciones de la biotecnología tradicional se encuentran la producción de pan, cerveza, vino y queso. La biotecnología moderna se utiliza en campos tan dispares como el reciclaje de residuos y la medicina (con la producción por ejemplo de insulina, eritropoyetina o la hormona del crecimiento).

amba

C

cDNA

[Siglas de DNA complementario o también DNA copia (complementary DNA o copy DNA)]. Molécula de DNA de una sola cadena sintetizada utilizando como molde una molécula de mRNA y la acción de la transcriptasa inversa.

Cebador (primer)

Pequeña cadena de nucleótidos a partir de la cual la DNA polimerasa inicia la síntesis de una molécula nueva de DNA.

Célula (cell)

La unidad básica funcional y estructural de todos los organismo vivos. Las células se caracterizan por estar limitadas por una membrana celular. Todas las células proceden de otras preexistentes mediante un proceso de división o fusión. Las células pueden actuar cooperativamente como parte de un ser vivo mayor o funcionar independientemente como microorganismos libres. Hay dos tipos de células -células eucariotas y células procariotas- que se caracterizan por tener o no un núcleo definido.

Célula B (B cell)

Ver linfocito B

Célula eucariota (eukaryotic cell).

Célula con núcleo. Los organismos cuyas células tienen núcleo se llaman eucariotas. El término eucariota incluye todos los organismos excepto las bacterias que son procariotas (es decir, células sin núcleo) y los virus.

Célula huésped (host cell).

Una célula que ha sido infectada por un virus es la célula huésped de dicho virus. En los laboratorios de biotecnología, célula que se usa para recibir, mantener y permitir la reproducción de un vector de clonación.

Célula T (T cell)

Ver linfocito T.

Citoplasma (cytoplasm).

Término usado para indicar todas las partes de una célula, limitadas por una membrana, exceptuando el núcleo.

Citosina (cytosine).

Substancia de naturaleza química básica que se encuentra formando parte del DNA y del RNA. Uno de los constituyentes del par de bases citosina-guanina.

Clon [de células] (clone).

Población de células descendientes todas ellas de una misma célula inicial. En general, estirpe celular o serie de individuos absolutamente homogéneos desde el punto de vista de su estructura genética.

Clonación (cloning).

Producción de individuos genéticamente idénticos. En tecnología de DNA recombinante, el uso de procedimientos de manipulación de DNA para producir múltiples copias de un gen o segmento de DNA.

Código genético (genetic code).

Clave que permite pasar la información almacenada en una secuencia de nucleótidos a una secuencia de aminoácidos. La clave consiste en que grupos de tres bases (codón o triplete) se corresponden con aminoácidos específicos o con una señal de finalización de la síntesis de proteínas. El código genético es universal, ya que lo usan todos los organismos conocidos.

Codón [o triplete] (codon).

Unidad básica del código genético formada por una secuencia particular de tres nucleótidos adyacentes que se

traducen en un aminoácido particular o en una señal de finalización durante la síntesis de proteínas.

Cromosoma (chromosome).

Estructura que contiene el DNA y que lleva, por lo tanto, las características hereditarias de un organismo. Las células humanas contienen 23 pares de cromosomas.

arriba

D

Desnaturalización [de proteínas] ([protein] denaturation).

Proceso por el cual una proteína pierde la forma nativa. Una proteína se puede desnaturalizar por calor, cambios en el pH del medio, presencia de detergentes, etc.

Desoxirribosa (deoxyribose).

Azúcar que se encuentra en los nucleótidos que forman el DNA.

DNA [siglas del ácido desoxirribonucleico (deoxyribonucleic acid), también abreviado en español ADN].

Es la molécula que contiene y transmite la información genética de los organismos (excepto en algunos tipos de virus- ver retrovirus). Está formada por dos cadenas complementarias de nucleótidos que se enrollan entre sí formando una doble hélice. Los cuatro nucleótidos que forman el DNA contienen las bases adenina (A), guanina (G), citosina (C) y timina (T). Dado que en el DNA la adenina se empareja sólo con la timina y la citosina sólo con la guanina, cada cadena del DNA puede ser empleada como molde para fabricar su complementaria.

DNA complementario o también DNA copia (complementary DNA o copy DNA) [cDNA].

Molécula de DNA de una sola cadena sintetizada utilizando como molde una molécula de mRNA y la acción de la transcriptasa inversa.

DNA polimerasa (DNA polymerase).

Enzima que tiene la capacidad de sintetizar una cadena nueva de DNA complementaria a otra ya existente a partir de una pequeña cadena de nucleótidos unidos al molde por complementariedad de las bases. Hay diferentes enzimas con capacidad DNA polimerasa, algunas de ellas están relacionadas con la síntesis de DNA, otras se relacionan con la reparación de DNA.

DNA recombinante (recombinant DNA).

Molécula de DNA que procede de diversas fuentes (ej un plasmido al que se le ha insertado un gen humano).

arriba

E

Enfermedad genética (genetic disease).

Cualquier enfermedad que esté originada por alteraciones del DNA.

Enzima (enzyme).

Moléculas que facilitan las reacciones químicas que tienen lugar en los seres vivos. Las enzimas son proteínas. Entre las enzimas más conocidas están las enzimas digestivas que se encuentran en la saliva y los jugos gástricos y que actúan en la digestión de los alimentos.

Enzima de restricción (restriction enzyme).

Enzimas que reconocen una secuencia corta de nucleótidos y cortan el DNA en ese lugar.

Expresar [un gen] (gene expression).

Proceso por el cual la información contenida en un gen se utiliza para fabricar una molécula operativa en la célula generalmente una proteína.

arriba

G

Gen (gene).

En general, secuencia de nucleótidos que se encuentra en un lugar determinado de un cromosoma determinado y que lleva la información para fabricar una cadena de aminoácidos (aunque también hay genes que llevan la información para fabricar moléculas de RNA con actividad propia como los RNA que forman parte de los ribosomas).

Genoma (genome).

Todo el material genético contenido en los cromosomas de un organismo particular.

Glicosilación [de proteínas] ([protein] glycosylation).

Proceso químico por el que se añaden cadenas de azúcares a una proteína.

Guanina (guanine).

Substancia de naturaleza química básica que se encuentra

formando parte del DNA y del RNA. Uno de los constituyentes del par de bases citosina-guanina.

arnba

H

Hibridoma (hybridoma)

En el campo de la producción de anticuerpos monoclonales, célula resultante de la fusión de un linfocito B productor de anticuerpos, pero de vida limitada, con una célula de un tumor llamado mieloma. El hibridoma se caracteriza por ser un tipo de célula inmortal capaz de producir anticuerpos.

arnba

I

Información genética (genetic information).

Es la información biológica heredada (la que puede pasar de padres a hijos). Está contenida mayoritariamente en estructuras de DNA, como los cromosomas, excepto en algunos virus que transportan su información genética en el RNA (ver retrovirus).

Ingeniería genética (genetic engineering).

Ver tecnología de DNA recombinante.

arnba

L

Levadura (yeast).

Grupo de hongos unicelulares que se dividen por formación de esporas o segmentación. Algunos de ellos, los del género *Saccharomyces*, están implicados en los procesos de fermentación que permiten la fabricación, entre otros, de pan y bebidas alcohólicas.

Ligasa (ligase o DNA ligase).

Enzima capaz de unir dos cadenas de DNA.

Línea celular (cell line).

Cultivo de un tipo particular de células que pueden reproducirse indefinidamente.

Linfocito B (B lymphocyte)

Tipo de células que cuando son estimuladas por una sustancia extraña pueden especializarse en la producción de anticuerpos.

Linfocito T (T lymphocyte)

Tipo de células maduras en el timo que cuando son estimuladas por una sustancia extraña se encargan de dirigir la respuesta inmune.

Liposoma (liposome)

Partículas artificiales esférica cuyas paredes son bicapas de lípidos parecidos a los que forman las membranas celulares. Se utilizan para introducir diversos tipos de sustancias en el interior de las células.

arriba

M**Medio de cultivo (culture medium).**

Conjunto de sustratos, minerales, factores de crecimiento y vitaminas que se usan para el cultivo de microorganismos (bacterias, levaduras, etc.) o líneas celulares derivadas de animales y plantas.

Mutación (mutation).

Cambio en la estructura del DNA o en el número de genes o cromosomas de una célula. Las mutaciones pueden ocurrir espontáneamente o ser inducidas por agentes químicos o por radiación.

mRNA [RNA mensajero] (messenger RNA).

Molécula de RNA que sirve como molde para la síntesis de una cadena de aminoácidos (ver código genético).

arriba

N**Neutrófilo (neutrophil).**

Célula sanguínea que está implicada en la defensa del organismo contra las infecciones.

Nucleasa (nuclease)

Enzima capaz de romper una cadena de DNA o RNA.

Núcleo (nucleus).

Órgano del interior de las células eucariotas que contiene la información genética y que está separado del citoplasma mediante una membrana.

Nucleótido (nucleotide).

Cada una de las moléculas que actúan como unidades de construcción de los ácidos nucleicos (DNA y RNA).

Todos los nucleótidos están formados por un azúcar (ribosa en los nucleótidos que forman el RNA o desoxirribosa en los que forman el DNA) un fosfato y una molécula de naturaleza química básica (base). Hay cinco tipos de bases, la adenina, citosina, guanina (estas tres se encuentran tanto en el DNA como en el RNA), uracilo (sólo en el RNA) y timina (sólo en el DNA).

arriba

O

Oncogén (oncogene)

Gen que se asocia con el desarrollo de un cáncer.

arriba

P

Pares de bases (base pairs).

Dos bases (timina y adenina o citosina y guanina) que se unen mediante enlaces químicos débiles. Estos enlaces que se establecen entre dos bases complementarias permiten que las dos cadenas de DNA se mantengan unidas formando la estructura en doble hélice. La especificidad del apareamiento de las bases constituye el pilar sobre el que se sustenta la síntesis de proteínas y la transferencia de información genética de padres a hijos.

PCR [Siglas de reacción en cadena de la polimerasa (Polymerase chain reaction)].

Método in vitro que permite conseguir múltiples copias de una secuencia determinada de DNA.

Plásmido (plasmide).

Molécula de DNA circular con capacidad de autodividirse que no forma parte del genoma bacteriano.

Proteína (protein).

Moléculas formadas por una o varias cadenas de aminoácidos dispuestos en un orden determinado que viene dictado por la secuencia de nucleótidos del DNA del gen que lleva la información para dicha proteína. Las proteínas son esenciales para todos los aspectos de la estructura y actividad celular. Son proteínas moléculas como los anticuerpos, las hormonas y las enzimas.

Proteína recombinante (recombinant protein).

Proteína producida por tecnología de DNA recombinante

Proyecto genoma humano

(human genome project)

Nombre de un grupo de proyectos de investigación de ámbito mundial que tienen como objetivo llegar a determinar la localización y secuencia de los 50.000 a 100.000 genes que se estima que forman el genoma humano.

ariba

R

Ribosa (ribose).

Azúcar que se encuentra en los nucleótidos que forman el RNA.

Ribosoma (ribosome).

Órganulos celulares donde tiene lugar la síntesis de proteínas.

Ribozima (ribozyme)

Molécula de RNA con capacidad enzimática.

Retrovirus (retrovirus).

Cualquier virus de la familia de los Retroviridae que se caracteriza porque su información genética es transportada por RNA y que utiliza la transcriptasa inversa para copiar su genoma en DNA y poder insertarlo así en el cromosoma de las células que infecta. Los retrovirus son los causantes de muchos tipos de cánceres y algunas infecciones como el SIDA.

RNA [siglas del ácido ribonucleico (ribonucleic acid), también abreviado en español ARN].

Molécula formada por una cadena de nucleótidos que tiene un importante papel como intermediario en la síntesis de proteínas y otras actividades químicas de la célula. Material genético de algunos virus (ver retrovirus). Los cuatro nucleótidos que forman el RNA contienen las bases adenina (A), guanina (G), citosina (C) y uracilo (U).

amba

S

Secuencia de bases (base sequence).

Orden en el que se encuentran las bases que forman los nucleótidos de una molécula de DNA o de RNA.

Secuencia de aminoácidos (amino acid sequence).

Orden en el que se disponen los aminoácidos de una proteína.

Secuenciación (Sequencing).

Secuenciación de DNA. Determinación del orden en el que se disponen las bases que forman una molécula de DNA. Secuenciación de RNA. Determinación del orden en el que se encuentran las bases que forman una molécula de RNA. Secuenciación de proteínas. Determinación de la secuencia de aminoácidos que forman una proteína. A diferencia de la secuenciación de DNA o RNA, la secuenciación de proteínas es un proceso técnicamente muy complejo.

Sistema inmune (immune system)

Conjunto de células y tejidos de un organismo responsables de reconocer y atacar sustancias extrañas o microbios.

Sonda de DNA (DNA probe).

Pequeña cadena de nucleótidos de secuencia conocida que se marca, por ejemplo radiactivamente o por fluorescencia, de manera que puede ser reconocida posteriormente, y que permite marcar y localizar secuencias de DNA o RNA determinadas a las que se une por complementariedad.

arriba

T**Tecnología de DNA recombinante (recombinant DNA technology).**

Procedimiento que permite el aislamiento y manipulación de una secuencia de DNA de un organismo para introducirlo en otro.

Timina (thymine).

Substancia de naturaleza química básica que se encuentra formando parte del DNA. En el RNA es substituida por el Uracilo. Uno de los constituyentes del par de bases adenina-timina.

Traducción (translation).

Proceso por el cual un mRNA se utiliza como pauta para fabricar una cadena de aminoácidos (ver código genético).

Transcripción (transcription).

Proceso por el cual la información contenida en una secuencia de nucleótidos de DNA se transfiere a una secuencia complementaria de RNA. Es el primer paso de la expresión de un gen.

Transcriptasa inversa (Reverse transcriptase).

Enzima de los retrovirus que puede fabricar una cadena de DNA utilizando como molde una cadena de RNA.

Triplete [o codón] (triplet).

Unidad básica del código genético formada por una secuencia particular de tres nucleótidos adyacentes que se traducen en un aminoácido particular o en una señal de finalización durante la síntesis de proteínas.

[arriba](#)

U

Uracilo (uracil).

Substancia de naturaleza química básica que se encuentra formando parte del RNA. En el DNA en lugar de Uracilo se encuentra Timina.

[arriba](#)

V

Vacune (vaccine)

Preparación de microorganismos patógenos debilitados o muertos o de sustancias orgánicas derivadas de éstos, que se inocular a personas o animales para inducir la formación de anticuerpos e inmunizarlos contra una enfermedad causada por el patógeno.

Vector [de clonación] (cloning vector).

Moléculas de DNA que son capaces de autodividirse y que se utilizan para introducir DNA foráneo en una célula huésped donde pueden reproducirse en gran cantidad. Los vectores más empleados son los plásmidos y los virus.

Virus (virus).

Entidad biológica acelular que puede reproducirse sólo en el interior de una célula huésped. Los virus están constituidos por un ácido nucleico (DNA o RNA) protegido por una cubierta de proteína. Algunos virus que infectan células animales pueden presentar una membrana exterior a la cubierta proteica.

[arriba](#)

AMGEN

Biotecnología

DESCRIPCIÓN

NOTICIAS

INDICADORES

BIOTECNOLOGÍA

OLIGOS

OLIGOS DE INICIACIÓN

Biología : bases biológicas

El DNA se organiza en cromosomas



DNA

Plegamiento



Cromosoma

AMGEN[®]

Haga click aquí para volver a la página anterior

[página principal](#) [Amgen internacional](#) [busca](#) [email](#)

AMGEN

Biotecnología

[Presentación](#)

[Noticias](#)

[Info Científica](#)

[Biotecnología](#)

[Becas](#)

[Áreas de Interés](#)

Biología : bases biológicas

Origen de la biotecnología moderna :
descubrimiento de la estructura del DNA



AMGEN[®]

DNA

Haga click aquí para volver a la página anterior

[página principal](#) [Amgen internacional](#) [buscar](#) [email](#)

AMGEN

Biotecnología

[PRESENTACION](#)

[NOTICIAS](#)

[INFO. CLINICA](#)

[BIOTECNOLOGIA](#)

[BECAS](#)

[BASES DE DATOS](#)

Biología : bases biológicas

El DNA contiene la información genética

Alfabeto de cuatro "letras", los cuatro nucleótidos : A, T, C, G

AMGEN[®]

Haga clic [aquí](#) para volver a la página anterior

[página principal](#) [Amgen internacional](#) [buscar](#) [email](#)

AMGEN

Biotechnología

presentación

noticias

datos estadísticos

biotecnología

links

links de interés

Biotechnología : bases biológicas

DNA, molécula auto-replicativa

Cada cadena sirve de molde para fabricar su complementaria

AMGEN

Haga clic aquí para volver a la página anterior

[página principal](#) [Amgen internacional](#) [buscar](#) [email](#)

