

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS
CARRERA DERECHO**



TESIS DE GRADO

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO ACADÉMICO DE LICENCIATURA EN
DERECHO

**LA INCORPORACIÓN DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS
CRIMINALES EN EL PROCESO PENAL BOLIVIANO, CON LA
IDENTIFICACIÓN O DESCARTE DE DELINCUENTES
RESPECTO A LA HUELLA GENÉTICA PREVIAMENTE
REGISTRADA**

POSTULANTE: René Pascual Machicado Chacón

TUTOR: Dr. Carlos Flores Aloras

La Paz – Bolivia

2011

Dedicatoria.

A mis padres, Luis y Sabina por su apoyo incansable e incondicional, por su sacrificio y entrega día a día, a mis queridos hermanos Ruddy y Betty por su cariño, que han hecho posible que pueda culminar de manera satisfactoria mis estudios.

Mis agradecimientos.

A la Universidad Mayor de San Andrés por haberme acogido en su seno, a los docentes por sus enseñanzas, a mis tutores por su guía y orientación que de gran manera hacen posible un sueño de justicia y rectitud, creando profesionales dignos y probos.

RESUMEN O “ ABSTRAC ”

El presente trabajo de investigación es un tema nuevo en nuestra legislación penal, por tanto genera vacíos dentro la misma, la cual se ve en la necesidad de avanzar frente a los problemas que se dan en la actualidad, muestra de una manera precisa las deficiencias, carencias que aun siguen existiendo en la investigación criminal, que hace necesario que se incorpore una base de datos genéticos criminales en nuestros recintos penitenciarios, con objetivos que nos permitan de una manera eficiente y preventiva disminuir y dar mayor protección a víctimas de delitos sexuales sobre todo. Además de resguardar de una manera íntegra la cadena custodia, a la vez complementar e integrar los distintos mecanismos de investigación que son llevadas a cabo por el instituto de investigaciones forenses ya existentes, con un banco de datos genéticos con el cual se estructura y se hará posible que las investigaciones técnicas se proyecten científicamente analizando ADN que contengan información genética de todos los criminales de todos los recintos penitenciarios a nivel nacional. Que sin duda mejoraría el sistema penal boliviano con un control post- penitenciario con carácter preventivo a la sociedad, lo cual facilitara las identificaciones de los presuntos autores de distintos delitos tanto en el ámbito civil como en el penal. Sin duda se actualizaría nuestro sistema investigativo criminal, ya que nos integraría más aun con el mundo. Es así que esta constante evolución que se da, nos obliga a sumergirnos y relacionarnos cada vez más con la genética forense ya que su campo de aplicación es muy reciente, y extensa y está en estrecha relación con el ser humano buscando para si su bienestar y resguardando su legalidad normativa, ya que la justicia en términos reparatorios debe garantizar que la situación de la alteración de la paz jurídica creada por la comisión de un delito sea repuesta a su estado anterior, evitando de esta forma costos sociales innecesarios.

**LA INCORPORACIÓN DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS
CRIMINALES EN EL PROCESO PENAL BOLIVIANO, CON LA
IDENTIFICACION O DESCARTE DE DELINCUENTES
RESPECTO A LA HUELLA GENÉTICA PREVIAMENTE
REGISTRADA.**

ÍNDICE

Pág.

PORTADA

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN “ABSTRACT”

ÍNDICE

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. ENUNCIADO DEL TEMA.....	01
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	02
3. PROBLEMATIZACIÓN.....	03
4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	04
4.1 Delimitación Temática.....	04
4.2 Delimitación Temporal.....	04
4.3. Delimitación Espacial.....	04
5.- FUNDAMENTOS E IMPORTANCIA DEL TEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	04
6.- OBJETIVOS DEL TEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	06
6.1 Objetivo general.....	06
6.2 Objetivo específico.....	06
7.- HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	07
8.- METODOLOGÍA.....	07

8.1 Tipo de investigación.....	08
8.2 Métodos.....	08
8.3. Técnicas que fueron utilizadas en la investigación.....	09
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I	
MARCO HISTÓRICO.....	12
1.2. El Origen del Derecho Genético.....	14
1.3. Estructura del Derecho Genético.....	15
1.3.1. Concepto de Derecho Genético.....	15
1.3.1.1 Definición.....	16
1.3.2. Características.....	18
1.3.2.1 Elementos.	19
1.3.1. Ámbito de aplicación.....	20
1.4. Antecedentes del Banco de Datos Genético	21
1.4.1 Banco de Datos Genético.....	22
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO.	
2.1. Genética forense.....	24
2.1.1. Ácido desoxirribonucleico (ADN).....	26
2.1.2.1. Estructura del ADN.....	27
2.1.2. ADN Mitocondrial.....	29
2.1.3. GENÉTICA FORENSE: EL ADN Y EL DNI GENÉTICO.....	30
2.1.3.1. Técnicas de investigación en las pruebas de ADN.....	30
2.- DNA Y LA PERICIA JUDICIAL.....	34
2.1.- EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO DE LOS POLIMORFISMOS DE ADN. HEMOGENÉTICA FORENSE.....	36
2.2.- Tipo de sondas utilizadas.....	39
2.3.- ANÁLISIS POR LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERSA (PCR)...	42
2.3.1.1. Componentes de la PCR (BUFFER DE AMPLIFICACIÓN).....	45
2.3.1.1.1.- Primers.....	45
2.3.1.1.2. Desoxinucleótidos Trifosfatos.....	47
2.3.1.1.3. Taq-Polimerasa.....	47
2.3.1.1.4 ADN molde O "Témlate"	48
2.3.1.1.5. Adyuvantes de la PCR.....	49
2.4. GENÉTICA MOLECULAR EN IDENTIFICACIÓN HUMANA.....	52
2.5. REVOLUCIÓN DEL ADN EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL.....	54
2.6. HISTORIA DE LA IDENTIFICACIÓN CRIMINAL.....	55
2.7. EL ADN Y SU INPACTO EN LA CRIMINALÍSTICA.....	57
2.8. IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA.....	58
2.8.1. Información genética como medio probatorio.....	60
2.8.2. Banco De Datos Genéticos Criminales.....	60
2.8.3. Perfiles Genéticos Criminales en el Sistema Penal Boliviano.....	61
2.8.3.1. Función del Perfil Genético Criminal.....	62
2.8.3.2. Cómo elaborar un Perfil Genético.....	63

2.8.3.3. Del escenario al laboratorio técnico científico.....	64
2.8.3.4. Registro y entrada	65
2.8.3.5. Salas de los perfiles genéticos.....	67
2.9.- DEFICIENCIAS DEL DERECHO GENÉTICO EN EL SISTEMA PENAL	
BOLIVIANO.....	69

CAPÍTULO III

MARCO JURÍDICO

3.1. Normatividad genética y la de Base datos genéticos en el proceso penal	
boliviano.....	72
3.1.1. Nueva Constitución Política del Estado.....	72
3.1.3. Código de Procedimiento Penal. Ley No. 1970 de 25 de marzo de 1999.....	74
3.2. Normatividad Especial.....	76
3.2.1. Ley Orgánica del Ministerio Público (LOMP).....	76
3.2.2. Ley Orgánica de la Policía Nacional.....	80
3.3. Normatividad comparada aplicable.....	80
3.3.1. Consejo de Europa.....	81
3.3.2. Legislación de Canadá.....	81
3.3.3. Legislación de Puerto Rico.....	82
3.3.4. Legislación de Perú.....	83
3.3.5. Legislación de Argentina.....	84
3.3.6.- Legislación de México.....	84

CAPÍTULO IV

MARCO PRÁCTICO.....	85
4.1 CRITERIO DE LOS JURISTAS EN EL ÁMBITO PENAL.....	85
4.2.1. Universo del Marco Estadístico.....	85
4.2.2. Grado de conocimiento del uso y aplicación del derecho genético en la legislación boliviana.....	86
4.2.3 Carencias de medios en el Instituto de Investigaciones Forenses IDIF, respecto a al Genética Forense Criminal.....	87
4.2.4 Necesidad de sistematizar los perfiles genéticos, en la base de datos genéticos criminales, auxiliara a la policía científica en el proceso de investigación, para de esta forma identificar oportunamente al presunto autor del hecho delictivo.....	88
4.2.5. Necesidad de reglamentar la utilización de los datos genéticos criminales en el proceso penal, si se implementa en la legislación nacional.....	89

4.2.6 El adecuado manejo de los perfiles genéticos durante las investigaciones permitirá la identificación o descarte del delincuente respecto al cual se tiene la huella genética previamente registrada.....	90
4.2.7 Realidad del Derecho Genético criminal en el sistema penal boliviano.....	91
4.2.8 Usted creé, que Bolivia debería tener una base de datos genéticos criminales, que contenga los registros de los perfiles genéticos criminales de todas las cárceles del sistema penitenciario boliviano, como política criminal alternativa	93
4.3. ENTREVISTAS.....	94
4.4 Conclusiones del Marco Práctico.....	104
4.5 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	105
CONCLUSIONES.....	106
RECOMENDACIONES.....	107
PROPUESTA.....	108
PROYECTO SOBRE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO COMO NUEVA POLITICA CRIMINAL	
1. Introducción.....	108
2. Legalidad de la prueba genética en el proceso penal boliviano.....	108
2.1.- IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE DATOS GENÉTICOS EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.....	114
2.2.- INFRAESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA.....	115
3.- SISTEMA DE REGISTROS GENÉTICOS EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.....	116
3.1.- Base de datos de perfiles genéticos como medio para perseguir delitos de orden público.....	120
3.2.- Naturaleza Jurídica de la base de datos genéticos.....	122
3.3.- Perfil Genético Criminal.....	122
4. REGLAMENTO DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES.....	125
BIBLIOGRAFÍA.....	137
ANEXOS.....	140

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. ENUNCIADO DEL TEMA

LA INCORPORACIÓN DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES, EN EL PROCESO PENAL BOLIVIANO, CON LA IDENTIFICACIÓN O DESCARTE DE DELINCUENTES RESPECTO A LA HUELLA GENÉTICA PREVIAMENTE REGISTRADA.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La dificultad que se pretende solucionar con este proyecto de investigación consiste en mejorar el sistema penal boliviano, con un mejor control post-penitenciario o post-carcelario y con carácter preventivo a la sociedad, buscar la implementación de la base de datos genéticos criminales con perfiles identificativos que contengan las huellas genéticas de cada uno criminales en el sistema penal boliviano,

Por los estudios previos realizados encontramos muchas carencias en el sistema penal boliviano, sobre todo en la investigación técnica científica por no tener los medios adecuados de investigación y recolección de evidencia e indicio en el lugar del hecho, por este error en la colección de muestras y la inadecuada cadena custodia se contaminan las pruebas y no sirven como medio probatorio.

Una de las carencias primordiales es la falta de una Base Genética Criminal, que contenga información genética de todos los criminales en los diferentes recintos penitenciarios bolivianos, para fines investigativos post proceso carcelario, ya que teniendo estas muestras de ADN, seria mas fácil la identificación del presunto autor del hecho.

Es necesaria la actualización de nuestro sistema investigativo criminal, para esto es imprescindible la creación de una Unidad de Base de Datos Genéticos, que contenga perfiles genéticos criminales, esto con el fin de establecer mecanismos de identificación con muestras de ADN, para luego ser cotejadas con las muestras tomadas en el lugar del hecho y así poder identificar al posible autor del hecho.

La genética, una disciplina que se apoya en la, bioquímica, bioestadística, biología molecular, química orgánica, criminalística y genética de poblaciones, entre otras. La genética, al apoyarse en las disciplinas anteriores, se convierte en genética forense, la misma tiene como finalidad establecer la identidad de los sujetos en los procesos, dentro del ámbito civil y penal.

La genética forense tiene estrecha relación con la dactiloscópica, retrato hablado, odontología forense, grafoscopia y antropología. La genética forense es una rama que se aplica estrechamente en el campo legal. Por ejemplo en las pruebas de paternidad, identificación de cadáveres. Como también la Ley Orgánica del Ministerio Público en su Art. 79, (Responsabilidad). Sin perjuicio de la responsabilidad que corresponda al estado, los funcionarios que ejerzan funciones de policía judicial, Serán responsables penal, civil y administrativamente por el mal desempeño en el ejercicio de sus funciones. Esto en referencia a los medios probatorios para contribuir a establecer la identidad que la sociedad reclama, y que es aceptada dentro del margen legal que la autoridad reconoce de ella. También es necesario relacionar los Artículos 171, 172 y 173 del Código de Procedimiento Penal.

El derecho genético es una de las ramas de la biología, que tiene estrecha colaboración con la criminalística y la medicina legal, en estos últimos tiempos, sobre todo en identificación de personas con muestras de ADN.

Dentro la propuesta del investigador, se propone que la conformación de perfiles identificativos criminales con muestras genéticas de ADN, debería ser desarrollada en el Instituto de Investigaciones Forenses, en estrecha colaboración con la Justicia nacional

En cuanto al ámbito de aplicación tomaremos especial hincapié en la protección de las víctimas de delitos sexuales, ya que estos criminales deberán tener una ficha o perfil genético identificativo, para seguir con el proceso de readaptación social como especifica la ley de ejecución de penas y supervisión, siguiendo de cerca el comportamiento de este sujeto y si existe un delito similar con los mismos móviles se recurrirá a la ficha para poder investigar y de manera oportuna capturar o procesar al autor del hecho.

El Estado, a través del Ministerio Público, se hace dueño de la acción penal pública, es el encargado de acreditar el delito, adjuntando pruebas idóneas, realizando una investigación exhaustiva de los hechos y pidiendo la sanción adecuada para el delincuente y como un requisito de forma más que de fondo, solicita una reparación civil, de la cual no realiza ningún análisis, no toma en cuenta la magnitud real del daño que ha ocasionado en la víctima, y en la mayoría de casos no se le repara el agravio.

La justicia en términos reparatorios debe garantizar que la situación de alteración de la paz jurídica creada con la comisión de un delito sea repuesta a su estado anterior, evitando de esta forma costos sociales innecesarios.

3. PROBLEMATIZACIÓN

Los aspectos anteriormente señalados, permiten formular el problema de investigación de la siguiente manera:

¿Será que la incorporación de la Base de datos genéticos criminales en el proceso penal boliviano, permitirá la identificación o descarte de delincuentes respecto a la huella genética previamente registrada?

4. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Delimitación temática

El tema de investigación se enmarca en el Derecho Penal y Procesal Penal, ingresando al ámbito de los derechos humanos.

4.2. Delimitación temporal

El estudio ha definido un período de análisis entre los años 2006 al 2010, teniendo en cuenta el análisis estadístico de los casos penales en los juzgados y el Ministerio Público en la ciudad de La Paz.

4.3 Delimitación espacial

La investigación fue realizada en la ciudad de La Paz, en el ámbito de las dependencias del Ministerio Público y los juzgados de la Corte Distrital de Justicia.

5. FUNDAMENTOS E IMPORTANCIA DEL TEMA DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo fundamental de la investigación es la implementación de Base de Datos genéticos criminales en el proceso penal, mismo que permitirá almacenar los perfiles genéticos de los criminales bolivianos. Esta información será utilizada sobre todo en delitos sexuales por ser de relevancia jurídica y además de la carencia que tiene hoy en día este tema que trae demasiados

problemas al sistema judicial boliviano. Además de otorgar información a nivel técnico científico, se almacenará en forma ordenada y clasificada, los perfiles genéticos criminales, en la Unidad de Base genético.

Al recurrir a una base de datos genéticos no solo se aplica tecnología de punta, sino que al manejar marcadores homólogos usados en otros países, permitirá realizar búsquedas de un departamento a otro en toda Bolivia o a nivel internacional, efectuar, confrontar o incluso, pedir una contra pericia minimizando las inversiones realizadas al enviar la prueba para un análisis recurrente.

La base de datos genéticos nos permitirá, establecer las identidades de las personas relacionadas con una investigación, para determinar la culpabilidad o inocencia, sin la necesidad de recurrir a laboratorios extranjeros, ya que contaremos con un laboratorio central de perfiles genéticos, en cada departamento de Bolivia, logrando de esta manera modernizar la Justicia Penal Boliviana.

Es importante que se tomen en cuenta las posibilidades de un desarrollo de base de datos para identificación forense y por la repercusión dentro de la sociedad que demanda una identidad como derechos y el reconocimiento de personas vivas o muertas desaparecidas y el derecho al reconocimiento de la paternidad.

En la actualidad la aplicación del ADN en casos forenses a evolucionado, como evidencia tomamos la resolución de crímenes en Bolivia y el mundo. Siendo este método más eficaz la prueba de ADN, como medio para vincular o desvirtuar la presunta culpabilidad del autor del hecho.

A través de los medios de comunicación muy extendidos y sin fronteras se observa casos relevantes donde el ADN, ha sido usado como evidencia,

impactando y haciendo del conocimiento público, como también a las autoridades que lo han admitido en diferentes juicios civiles y penales. Los avances que se lograron, favorecen a los sistemas legales y permiten una mejor investigación en el área.

6. OBJETIVOS DEL TEMA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 Objetivo general

Proponer anteproyecto de Reglamento de la Base de Datos genéticos criminales en el sistema penal boliviano, permitiendo la identificación o descarte de delincuentes respecto a los cuales se tiene la huella genética previamente registrada.

6.2 Objetivos específicos

- Evaluar las deficiencias del sistema Penal Boliviano y su implicancia en la vulneración de garantías constitucionales como la dignidad de la víctima.
- Identificar la utilización de la genética forense criminal en el proceso penal y las carencias que tiene el Instituto de Investigaciones forenses respecto a la toma de muestras de ADN.
- Analizar la implementación de la Base de datos Genéticos criminales para la identificación o descarte de delincuentes respecto a los cuales se tiene la huella genética previamente

registrada.

- Proyectar un sistema de perfiles genéticos criminales con asistencia de la huella genética previamente registrada.

7. HIPÓTESIS DE TRABAJO

"La incorporación de la Base de Datos genéticos criminales en el proceso penal, permitirá identificar o descartar delincuentes, respecto de los cuales se tiene la huella genética previamente registrada".

Variable independiente

La incorporación de la Base de Datos genéticos criminales en el proceso penal.

Variable dependiente

Identificar o descartar delincuentes respecto de los cuales se tiene la huella genética previamente registrada.

8. METODOLOGÍA

8.1 Tipo de investigación

La presente tesis se enmarca en los siguientes tipos de investigación:¹

Descriptiva.- Es utilizada para analizar cómo es, cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes, los cuales deben ser medidos con la mayor precisión posible; para el análisis de los fenómenos es necesario realizar un recuento o medición para obtener una cantidad numeral.²

Exploratoria.- La que tiene por objeto esencial familiarizar con un tópico desconocido, poco estudiado o novedoso, esta investigación sirve para desarrollar un método a estudiar y aplicarla, en un estudio más profundo.³

Propositiva.- Tiene por objeto sintetizar los datos obtenidos de la investigación y así proponer una creación, conjunción, adecuación y/o reformulación parcial o total de los tópicos estudiados.⁴

8.2 Métodos

Existen varios métodos operacionales para llegar a la comprobación de la hipótesis y de esta manera los que serán utilizados en la presente tesis son:⁵

¹ VILLAR, de la Torre Ernesto – de la Anda Navarro Ramiro; Metodología de la investigación archivista y documental; Edit. Me Graw. Hill; Págs. 172, 173; México D.F. – México; 1981.

² VILLAR, de la Torre Ernesto; Ob. Cit: Págs. 172 – 173.

³ Ídem.

⁴ Ídem.

⁵ CABANELLAS DE TORRES, Guillermo; Diccionario Jurídico Elemental; Edif.. Heliasta; Pág. 56

Jurídico.- Suma de procedimientos lógicos de investigaciones y causas a fines al Derecho. Que a su vez utiliza distintos tipos de métodos de acuerdo a la variedad de relaciones e hipótesis que se plantean, por ser el derecho una ciencia eminentemente práctica.⁶

Inductivo.- Es el que parte de los aspectos particulares del problema inicialmente, hasta llegar a los aspectos generales del problema⁷.

Histórico.- En el presente trabajo se utilizó el método histórico, tomando en cuenta que el Sistema Penal en Bolivia, ha evolucionado de manera lenta. De la misma forma en la presente investigación se utilizó una legislación nacional e internacional como es el caso de la evolución del derecho penal y procesal del delincuente o criminal, por ejemplo derecho penal del enemigo tomando en cuenta, como referencia, el modelo español y peruano.⁸

Analítico- Comparativo.- Por otra parte, en la investigación se utilizó el método analítico-comparativo, tomando en cuenta que se manejó la comparación de la legislación nacional con la legislación extranjera, para obtener un respaldo en el tema.⁹

8.3. Técnicas que fueron utilizadas en la investigación

La técnica empleada en el presente trabajo, se ha centrado en el ámbito de la recolección de datos bibliográficos, realización de fichas de investigación basada en corrientes y escuelas de pensamiento en el ámbito de las ciencias del Derecho Comparado, del Derecho Penal y Procesal penal, la criminología, y la historia del Derecho Extranjero. Finalmente, a efectos de validar los

⁶ WITKER; Jorge; Ob. Cit; Pág. 33.

⁷ Idem.

⁸ WITKER; Jorge; Ob.; Pág. 33.

⁹ Idem.

resultados hallados se recurrió a la técnica de la entrevista a expertos en la materia.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, es de suma importancia para resolver problemas de carácter jurídico y social, en la realidad del sistema penal boliviano. Se considera que la implementación de la Base de datos genéticos criminales, permitirá generar mejores condiciones para la búsqueda del presunto autor de un hecho punible en el proceso penal, situación que hoy en día se encuentra en déficit, teniendo en cuenta las dificultades que atraviesan los funcionarios policiales, como el Instituto de Investigaciones Forenses, para la recolección de indicios y evidencias dentro el escenario del crimen, más cuando se tratan de delitos sexuales en los que se deben tomar las muestras de ADN criminal para encontrar al presunto autor del hecho.

Es por ello, que la presente tesis se ha estructurado en los siguientes capítulos para alcanzar los objetivos propuestos.

El primer capítulo se constituye en el marco referencial de la Tesis, cuyo contenido está conformado por el marco histórico, el marco teórico y el marco jurídico, todo ello con el propósito de contar con el respaldo de los conceptos y categorías teóricas relacionadas con el tema de investigación, donde principalmente se aborda el derecho genético y la genética forense en Bolivia, como también los mecanismos en materia de política criminal para identificar o descartar delincuentes respecto al los cuales se tiene la huella genética previamente registrada en el proceso penal . Asimismo, se hace hincapié en la importancia de la incorporación de la Base de Datos genéticos cuya principal función será, la de almacenar, catalogar y sistematizar los Perfiles genéticos

criminales, para la pronta averiguación de la verdad de un hecho criminal.

Seguidamente, el capítulo del marco práctico, permite describir a partir de los hechos fácticos, la situación del sistema penal boliviano, recurriendo a datos estadísticos y criterios de sujetos involucrados en el sistema, como son los fiscales y juristas del ámbito de los juzgados en la ciudad de La Paz.

Con base a los resultados del diagnóstico, se recapitulan las principales conclusiones de la investigación y se procede al planteamiento de la propuesta, consistente en una normativa para de la Base de Datos Genéticos en el sistema penal boliviano, para dar solución a la falta de regulación, sistematización de los perfiles genéticos criminales como auxilio a los órganos de investigación.

CAPÍTULO I

MARCO HISTÓRICO

1.1. Antecedentes de Derecho Genético.

El derecho como fenómeno ordenador se encarga de regular conductas, vivencias y relaciones humanas a fin de lograr la paz social y la sana convivencia. Pero el derecho no es inerte ni estacionario, es variable y dinámico puesto que debe adecuarse a los cambios (sociales, políticos, económicos y científicos) que influyen sobre la vida del hombre.

Muchas veces el derecho espera demasiado tiempo para regular un hecho o una situación. Su carácter provisional así lo exige a efectos de medir a priori las consecuencias sociales que genere. Mientras el derecho es paciente, las ciencias son audaces, de allí hay quienes sostienen que el derecho cumple un rol conservador dentro de la sociedad civil. En oposición a él las ciencias en general tienen una tendencia que podría llamarse liberal. Es por ello que el derecho no ha caminado a la par en su desarrollo, no ha seguido el ritmo vertiginoso impuesto por las ciencias.

Hoy en día una de las ciencias que influye de manera determinada en el derecho es la ciencia médica. Así, la biología ha determinado el inicio de la vida humana, el momento del nacimiento, el de la muerte de una persona y la investigación negativa de la paternidad. La cirugía, el trasplante de órganos y la adecuación de sexo. La procreática, las técnicas de reproducción asistida, la ingeniería genética y la investigación del genoma humano. Por otro lado, la genética ha aportado la determinación biológica de la paternidad.

Analícemos previamente algunos conceptos con la finalidad de hallar la conexión del derecho con la genética. El derecho, a través de una coordinación ética-imperativa, regula la vida humana recurriendo al auxilio de las demás ciencias a fin de crear un marco eficiente de protección a la persona¹⁰.

La genética es la ciencia encargada de estudiar la herencia biológica, es decir, la transmisibilidad de los caracteres morfológicos y fisiológicos de generación en generación.

La ingeniería genética es aquella ciencia que se dirige al estudio, trabajo y modificación del material genético (ADN) en los organismos vivos. Su finalidad es mejorar las condiciones de la vida y las funciones biogenéticas del hombre.

Estos conceptos preliminares nos hacen prever el íntimo nexo entre el derecho y la genética. Ambos estudian al hombre y a la vida. El primero, su vida de relación; el segundo sus mecanismos de vida. Es con estos postulados que comparto la idea que:

*“Si el derecho regula las relaciones humanas antes de nacer, en vida y después de la muerte, y la genética merodea los límites de la vida y la muerte como nunca hasta ahora, el encuentro entre ambos resulta inevitable”.*¹¹

Es en razón de ello que la modernidad social y científica, acompañada de la aplicación cotidiana y técnica de la genética a las necesidades de las personas, han determinado una evolución práctica del derecho.

¹⁰ VARSI Rospigliosi Enrique; Derecho Genético y Procreativo; Asociación Boliviana de Bioética & derecho Genético y Biotecnología; Pág. 67-68.

¹¹ BAUTISTA Pardo, Juan; “La investigación al servicio del hombre: Reflexiones de un jurista”; en Revista de Derecho y Genoma Humano, N° 1 Bilbao, 1994; Pág. 26.

La genética ha marcado una influencia tal que el derecho ha visto caer muchos de sus dogmas y postulados como consecuencia del avance de esta ciencia biológica.

1.2. El Origen del Derecho Genético.

A pesar que la influencia de la genética en el ser humano cuenta ya con varias décadas, el tema sigue siendo novedoso. Más aún para el derecho, el que si bien se ha encargado de fijar muchas pautas legales tomando como base los principios de esta ciencia a la fecha debe reordenar sus estructuras y postulados.

Son muchos los estudios, las obras, las leyes y la jurisprudencia que sobre materia genética existe, lo que amerita hablar académicamente de un derecho Genético, al que es necesario dotarle de un esquema y metodología de desarrollo adecuado para su aplicación.

En este sentido, proponemos en el marco teórico sobre el cual se edifica jurisdiccionalmente el Derecho Genético y que a su vez nos sirva para ubicarnos en el tema tratado, a fin de deslindar posibles confusiones. El derecho genético como tal es reciente.

En una primera etapa se consideró como un derecho de excepción aplicable sólo a los seres humanos, en lo pertinente a su identidad a efectos de determinar los nexos de paternidad.

El derecho genético surge como una respuesta a los avances de la ciencia y la tecnología, así como a la determinación de la ética que fundamenta los principios a seguir a fin de no vulnerar la esencia social. De esta manera, el derecho genético nace de la relación ius-gen fijando las pautas para la aplicación de las técnicas biogenéticas.

1.3. Estructura del Derecho Genético.

El derecho genético no se agota en el ser humano sino que tiene una relación esencial con toda la materia viva, esto es, dentro de su ámbito de aplicación general se encuentra el estudio de las plantas y animales a los que se les ofrece una protección, de allí su variada vinculación con las diferentes ramas del derecho¹².

1.3.1. Concepto de Derecho Genético.

Es de importancia fundamental para el derecho la vida humana y ésta requiere para su desenvolvimiento biológico una continuidad estable de medios asistenciales que orienten e informen su desarrollo.

Sobre este aspecto la genética ha aportado principios y conocimientos básicos para el estudio del ser humano que compromete el campo de la interioridad génica. Sin embargo, en muchos casos la aplicación de las técnicas genéticas perjudican al ser humano, sea en sus derechos como en su integridad, en tal sentido el derecho ha tenido que regularizar las aplicaciones genéticas con un marco legal adecuado a fin de proteger al ser humano.

En la literatura comparada el Derecho Genético como disciplina jurídica ha recibido variada denominación como bioderecho, Biojurídica, biolegislación, derecho y genoma humano, derecho tecnológico, derecho de las biotecnologías, derecho médico, iusgenética, Derecho biológico, biotecnología jurídica, entre otros.

¹² VARSI Rospigliosi Enrique; Derecho Genético y Procreativo; Asociación Boliviana de Bioética & derecho Genético y Biotecnología; Pág.69.

1.3.1.1 Definición.

El derecho genético es la rama del derecho que regula el desarrollo de la ciencia genética y su influencia sobre el ser humano. Es decir se encarga de estudiar y normar todas aquellas actividades técnicas o científicas relacionadas con la composición génica del hombre.

Francisco Vieira Lima Neto llama a esta ciencia como Bioderecho y la define como “una rama muy reciente de la ciencia jurídica que tiene por objeto el análisis, a partir de una óptica jurídica y de variadas metodologías, los principios y normas jurídicas que crean, modifican y extinguen relaciones entre los individuos y grupos, y entre ellos con el Estado, cuando esas relaciones se vinculan con el inicio de la vida, el transcurso de la misma y su fin.”¹³

Varsi Rospigliosi. Define:

“El derecho genético es la rama del Derecho que regula el desarrollo de la ciencia genética y sus influencia sobre el ser humano. Es decir, se encarga de estudiar y normar todas aquellas actividades técnicas o científicas relacionadas con la composición genética del hombre”¹⁴

Continúa:

“Es tal sentido, el derecho Genético ha surgido como una rama especial que brinda una protección y seguridad jurídica al ser humano y a las relaciones sociales que se derivan de aquellos avances de la ciencia genética”

De estas definiciones vale la pena sacar ciertos aspectos fundamentales que deben ser tomados muy en cuenta:

¹³NUÑES DE ARCO Jorge & Rocabado. La Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia.2005 Págs. 191.

¹⁴ VARSÍ Rospigliosi. Derecho Genético; Editorial Grijley; Lima 2001. Pág. 68

1. Que el Bioderecho, Biojurídica o Derecho Genético, es una rama del Derecho recientemente nueva, que tiene necesariamente que devenir o nacer de la Bioética ya que esta última analiza los principios o valores que debe aspirar toda norma jurídica. En este sentido, un estudio multidisciplinario francés sobre estos temas estableció una categorización en cuanto a la ética y la ley para cuyo efecto se acuñó la frase “la ley después de la ética”.
2. Que surge como una necesidad ante el constante avance de la ciencia y de la técnica especialmente en el campo de las investigaciones genómicas y sus aplicaciones a los seres humanos y al medio ambiente, lo que provoca graves riesgos para la evolución del ser humano, sobre todo si consideramos que existen muchos estudios científicos que mencionan que el salto evolutivo de las especies con la manipulación genética puede traer consecuencias desastrosas para la humanidad;
3. Que existe la necesidad de establecer nuevos bienes jurídicos merecedores de protección legal por cuanto han sido constantemente vulnerados, ello implica también su positivización a jerarquía de norma constitucional y la consiguiente reserva de ley orgánica para el desarrollo de dicha norma, aunque su falta no determina, en forma alguna, su inexistencia y eficacia jurídica;
4. Que los Derechos Humanos merecen una mejor protección, sobre todo aquel derecho fundamental como es la dignidad, el cual se ha visto vulnerado por efecto de la instrumentalización del ser humano que se da algunas veces en los procesos judiciales al momento de efectuarse las pruebas genéticas violando derechos fundamentales,

otras en el sometimiento a investigaciones médicas y experimentación genómica;

5. Que se trata de una ciencia multidisciplinaria porque la materia que trata de reglamentar es extraordinariamente compleja y heterogénea lo que da lugar a que exista una diversidad infinita de intereses, muchas de las veces contrapuestos o contradictorios, lo que genera conflictos que deben ser resueltos por el Derecho;
6. Que el desarrollo de la ciencia , de la técnica y su ulterior aplicación hace que los científicos aparezcan como “una alternativa binaria” toda vez que el resultado de su labor se colocan en el medio de arduas discusiones morales, éticas, jurídicas y políticas, lo que implica adicionalmente que sean considerados como “benefactores de la humanidad, o como aprendices de brujos” dado que la investigación también posee límites infranqueables que impide a los “científicos jugar a ser dioses”.¹⁵

1.3.2. Características.

El derecho genético reviste un conjunto de características que los diferencian de otras ramas del derecho.

En especial podemos considerar las siguientes;

- Es una rama del derecho esencialmente técnica, en otras palabras es un derecho biotecnificado.
- Estudia los efectos de los avances biocientíficos sobre el hombre a efectos de predeterminar la relación jurídica biotecnológica.

¹⁵ ON LINE MENDELIAN INHERITANCE in Man.

- Reglamenta la relación y consecuencias que surgen entre el ser humano y la ciencia biológica.
- Está influenciado de forma determinada por la tecnología, por ideas morales, religiosas y éticas.
- Norma de manera sustantiva, adjetiva, administrativa y punitiva las relaciones humanas con la genética.
- Está en constante y rápida devolución dado el desarrollo científico¹⁶.

1.3.2.1. Elementos.

Cuando hablamos de los elementos del Derecho Genético nos referimos a los factores indispensables que se requieren para el surgimiento de las relaciones jurídicas, que vinculadas entre la Genética y el derecho, sirven de protección al ser humano.

Los elementos del derecho genético a saber son:

A. Sujetos.

Los sujetos del Derecho Genético pueden ser activos y pasivos, de acuerdo al rol que desempeñen en los actos regulados por este derecho.

Los *sujetos activos* son todos aquellos técnicos y profesionales, que realicen intervenciones y/o manipulaciones genéticas, como ser: científicos, médicos y personal especializado.

Los sujetos pasivos son las personas nacidas o los concebidos no natos, estén o no dentro del vientre materno, con capacidad jurídica o incapacidad jurídica absoluta o relativa, que se ven afectados positiva o negativamente, voluntaria o involuntariamente, por acciones que alteren

¹⁶ VARSI Rospigliosi Enrique; Derecho Genético y Procreativo; Asociación Boliviana de Bioética & derecho Genético y Biotecnología; Pág. 72-73

su código genético.

B. Objetos.

El derecho genético regula la aplicación de los procedimientos genéticos y su relación con el ser humano. En este sentido su fin es dar pautas de protección legal evitando perjuicios en el hombre y su correspondiente repercusión en la humanidad. Ej.

- Un sujeto desea ceder sus espermatozoides a una joven mujer cuyo marido es estéril; ¿Quién es el padre?
- Se requiere que una persona se someta a un examen genético para determinar su futura contratación; ¿Es factible la manipulación genética?

Al derecho genético le incumbe directamente resolver todas aquellas técnicas biotecnológicas que se aplican en o sobre el ser humano orientándolas con una regulación esencialmente humanista¹⁷.

1.3.3. Ámbito de aplicación.

El derecho genético humano se encarga de regular cinco aspectos fundamentales de la vida, como son:

Es por demás importante definir la estructura teórica y práctica del derecho genético en nuestro medio. A la fecha las biotecnologías de asistencia alcanzaran una aplicación continua, siendo su influencia sobre la persona clara y determinante, de allí su necesidad de tener que contar

¹⁷ VARSÍ Rospigliosi Enrique; Derecho Genético y Procreativo; Asociación Boliviana de Bioética & derecho Genético y Biotecnología; Pág. 82.83.

con un marco jurídico y un derecho propio.

Más aún, debemos proyectar nuestros conocimientos y experiencias a una esquema concreto, que centrado en la protección de la persona sirva de punto de referencia para la futura biolegislación.

Es momento en el que debemos estar preparados para aceptar o rechazar con fundamentos el ejercicio de procedimientos genéticos, que aplicados o dirigidos al ser humano puedan mejorar o dañar su integridad, de manera tal que podamos jurídicamente sopesar sus consecuencias.

1.4. Antecedentes del Banco de Datos Genético

Cuando el fraile; Gregori Mendel, propuso sus famosas leyes mendelianas, nadie podría afirmar que serían conocidas, en la magnitud que actualmente se las conoce, los descubrimientos y las inversiones actualmente se difunden de una manera inmediata, enormes cantidades de pensamientos innovadores y trabajos creativos, son capturados y diseminados de manera instantánea mediante la computación.

Las biociencias ha sido englobadas es esta vorágine de información y más aún, no se pude concebir información biológica sin el soporte informático, dado la inmensa cantidad de datos. Con la aparición de los primeros genomas virales, surge en la década de los 70, la bioinformática, integración las disciplinas computacionales y teorías de sistemas con la información biológica que requería un tipo de procesamiento y análisis muy distinto.

En 1979 un grupo de biólogos y matemáticos tanto en Nueva York (Universidad Rockefeller) establecieron una base de datos única para guardar

las secuencias de ADN que se iban descubriendo.

Por otra en la European Molecular Biology Laboratory (EMBL) para finalmente en 1982, se establezca un GenBank en Los Álamos (EEUU). Al mismo tiempo. David Lipman desarrolló un programa específico de búsqueda de las secuencias. (BLAST).

Estos estudios de ingeniería genética y la red informática, marchan veloces, hasta que en 1998, en Islandia se establece el primer banco de Datos genético en el que toda su población queda registrada a través de la toma de muestras al nacer. Junto con Estonia, se presentaban para efectuar su primer censo genético.

1.4.1 Banco de Datos Genético

Las cantidades mínimas de muestras necesitadas para obtener perfiles individuales de ADN no codificante y las múltiples localizaciones posibles; Sangre, saliva, espermatozoides, cabellos, chicles, colillas de cigarrillos, restos celulares en trajes, etc. Harían muy difícil que actualmente pudiera afirmarse, tras un hecho delictivo, que el criminal huyó “sin dejar rastro”.

El problema de la identificación es el de contar con Bancos adecuados de datos genéticos, que permitan cotejar las informaciones del ADN recogido de los restos, con el ADN de los sospechosos correspondientemente. A la manera similar a como funcionaban las bases de datos de huellas dactilares.

El material genético está compuesto de grandes moléculas de ADN, ácido desoxirribonucleico. La mayor parte de nuestro ADN forma parte de los Cromosomas, ubicados en los núcleos celulares y lo heredamos de nuestros

progenitores, al 50%. Existe otra pequeña cantidad de ADN localizado en las mitocondrias que se hereda exclusivamente por vía materna.

Una gran parte de nuestras moléculas de nuestro ADN es no codificante, mientras que el resto, la menor porción, codifica para los aproximados 50.000 genes que poseemos. La base de datos está en que, así como no existen dos huellas dactilares idénticas, no existen dos seres humanos con ADN coincidentes, tanto el codificante como no el codificante¹⁸.

La primera aplicación forense de la información genética se realizó en Inglaterra, en 1985, para aclarar un caso de inmigración de un joven procedente de Ghana. Pero actualmente hay dos países, Gran Bretaña y Estados Unidos, que han desarrollado bases de datos genéticos de utilización rutinaria en los problemas relacionados con acciones delictivas. En el Reino Unido se realiza un estudio del perfil de ADN de todas las personas que resultan envueltas (detenidos y sospechosos) en un hecho delictivo sea cual sea su gravedad. Ello ha reducido extraordinariamente la proposición de agresiones sexuales no aclaradas, permitiendo la identificación de 260 asesinos, 400 violadores y 2500 ladrones. Actualmente se almacena los Códigos de barras de uno dos millones de individuos que llagaran a ser cinco millones en el año 2010. En estados Unidos el fichero CODIS del FBI Archiva el perfil de los criminales que han sido juzgados y condenados por agresiones sexuales o crímenes violentos, buscando con ello, fundamentalmente descubrir y luchar contra los conocidos como “violadores en serie”¹⁹.

En otros países como Alemania, Austria, Países Bajos, Noruega, Suecia y Francia también se han iniciado bases de datos genéticos con perfiles de

¹⁸ NUÑES DE ARCO Jorge & Rocabado. LA Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia. Págs. 188-189

¹⁹ **NUÑES DE ARCO** Jorge & Rocabado. LA Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia. 2005; Págs. 1189-190.

ADN de delincuentes relacionados con delitos contra las personas, en especial los realizados contra la libertad sexual cuando así lo ordene un juez o policía en el marco de una investigación.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

GENÉTICA FORENSE, PERFILES GENÉTICOS CRIMINALES Y LA IMPLEMENTACIÓN DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES

2.1. Genética forense.

Es importante hacer un preámbulo de la genética forense, para comprender mejor el tema de investigación, por este motivo bosquejaremos algunos conocimientos básicos, para adentrarnos en el tema de investigación.

Toda la diversidad de la vida que puebla la Tierra ha tenido un origen común interpretado a través del contenido de la molécula del ADN. Cada ser vivo humano, animal o vegetal es una secuencia de acontecimientos que se han sucedido unos tras otros, sin interrupción desde el principio de la vida en este planeta, no importa cuando surgió la vida por primera vez en la Tierra o si hubo más de un intento, lo que cuenta es que los seres vivos forman el escalón final de una larga serie de éxitos.

La utilización del ADN para realizar pruebas en el ámbito de la genética forense ha adquirido, en pocos años, una importancia de primer orden en los procesos civiles(demandas de paternidad) y penales; en concreto, en aquellos hechos delictivos que pueden dejar indicios biológicos del autor sobre la víctima sobre el autor o sus pertenencias, (delitos violentos como el homicidio, o contra

la libertad sexual de las personas), pero también es un elemento particularmente útil para la identificación de cadáveres (desastres o accidentes).

En fin las pruebas de ADN se han ido incorporando firmemente en la práctica forense, y han dado lugar incluso a una especialidad dentro de la ciencia forense.

La palabra genética proviene del término “gen”, que se origina en otra griega **yévos** que significa “**raza, generación**”. Para la Real academia de la Lengua, genética significa: Parte de la biología que trata de la herencia y de lo relacionado con ella. Por lo mismo, podemos señalar, que estudia los organismos vivos por sus causas o descendencia, es decir estudia todo lo relacionado con la herencia y sus variaciones en los seres vivos.

Ahora bien, la genética forense es la rama de la biología que trata de comprender cómo la herencia biológica es transmitida de una generación a la siguiente y cómo se efectúa el desarrollo de las características que controlan estos procesos.

La genética forense es la parte de la biología que se encarga del estudio de los genes y la identificación del código genético de seres humanos, animales y plantas y su relación con algunos aspectos de orden legal. Su campo de estudio dominante tiene que ver con las pruebas genéticas, pues éstas permiten resolver cuestiones criminales, controversias de paternidad, maternidad, contagios genéticos, fraudes y otros mediante el análisis de saliva, sangre, semen, huesos, pelos, dientes y tejido muscular que pueda obtener de las personas, lo cual permite dicha identificación con un altísimo grado de precisión científica, brindando una solución a la controversia legal.

La genética forense utiliza las técnicas de biología molecular, para

establecer vínculos biológicos en los casos civiles de reconocimiento de paternidad y de investigación criminal en casos penales. Se explora las lesiones de la víctima, toma de muestras biológicas de restos dejados por el agresor, también se examina las prendas de la víctima, en busca de fuentes de ADN, luego lo analiza el laboratorio para culminar con la elaboración del informe decisivo para las actuaciones en el juicio penal.

Las pruebas de ADN se basan en la idea de que nuestro fenotipo, o sea, nuestra apariencia y funciones biológicas, dependen del genotipo o carga genética que heredamos de nuestros padres. Es una cadena natural de la genética. Toda herencia proviene de manera directa de nuestros antepasados. Toda su carga genética nos fue conformada, por ellos y nuestra apariencia es como es y eso es el resultado de la influencia de los genes de los padres que nos han ido moldeando. Asimismo, se dice que los factores ambientales son fundamentales para ir moldeando el fenotipo y genotipo de una persona. No basta con la carga genética. Sí las condiciones ambientales, ya sea el clima, la alimentación de todas las generaciones, el tipo de trabajo, la exposición a una buena educación, alimentación, la estipulación cognitiva, entre otros factores, también son coparticipes de cómo se va formando una rama genética determinada.

2.1.1. Ácido desoxirribonucleico (ADN).

ADN es la abreviación del ácido desoxirribonucleico y tiene una forma espiral larga, y extensa que se oculta en el interior del núcleo de las células, su estructura es de una molécula en forma de doble hélice que conforma los genes, con tres mil millones de peldaños constituidos por pares de productos orgánicos, que los científicos denominan bases. Porciones de esta larga molécula forman los genes que determinan la

identidad de cada ser humano.

En total, el cuerpo humano tiene 75 billones de células distribuidas en 200 clases, que conforman los diez sistemas interdependientes del organismo. Gracias al conocimiento de la estructura del ADN los científicos pueden entender mejor cómo se transmite la información genética de generación en generación.²⁰

La cadena total de la molécula de ADN es el resultado de la influencia del ADN heredado de la madre y otra mitad de ADN es la heredad del padre y todo este conjunto molecular es la base de la estructura que determina las carencias físicas, funcionales y probablemente del comportamiento de un individuo²¹.

El organismo humano está compuesto por varios millones de moléculas o nucleótidos, que son el 99,9% idéntico de una persona a otra. La variación de 0,1%, por lo tanto, puede ser utilizado para distinguir a un individuo de otro a partir de probabilidades de coincidencia con las muestras de tejido biológico obtenido en la escena del crimen. La prueba de ADN puede ser practicada a partir de diversos tipos de muestras biológicas; Sangre, pelos huesos, dientes, saliva, esperma y material de autopsia, entre otras.²²

2.1.2.1. Estructura del ADN.

²⁰ WELSH, David. “ El cincuentenario del ADN, Homenaje a la Ciencia Británica”. London Press Servic, Scieencie Team, Bridgewater House, 2004

²¹ REVISTA Seguridad Pública y Protección Civil, Belt Ibérica, S.A. Madrid España, Noviembre de 2003.

²² FRANKEL. Edward, “DNA el proceso de la vida, Siglo XXI” Ediciones México, 1984, 13ª edición, Pág. 16-17.

En los humanos, animales e insectos, los genes se componen de ADN. La estructura molecular del ADN se asemeja a una muy larga escalera en forma de espiral donde los peldaños forman la unión de compuestos químicos llamados bases. Hay solamente cuatro bases que forman estos peldaños del ADN y éstas se conocen por las letras A, T, C y G (Iniciales de las bases adenina, timina, citosina y guanina). Es sorprendente saber que sólo estas cuatro bases o letras conforman todo el abecedario con el cual se escribe el libro de la vida. El cambio de un solo de estos base o letra, en un gen puede producir alteraciones significativas en la estructura de una proteína y generar una anomalía clínica como la anemia falciforme o la fibrosis quística.²³

El ADN es el portador de la información genética, se puede decir por tanto, que los genes están compuestos por ADN, y el ADN se estructura en las Siguietes partes:

- a. **Estructura primaria.** Se trata de la secuencia de desoxirribonucleótidos de una de las cadenas. La información genética está contenida en el orden exacto de los nucleótidos.
- b. **Estructura secundaria.** Es una estructura en doble hélice. Permite explicar el almacenamiento de la información genética y el mecanismo de duplicación del ADN. Fue postulada por Watson y Crick, basándose en: los rayos X que habían realizado Franklin y Wilkins enfrente al extremo 5' de la otra.
- c. **Estructura terciaria.** Se refiere a como se almacena el

²³ **IDEM.** Págs. 128-130.

ADN en un volumen reducido. Varía según se trate de organismos procariontes o eucariontes:

1. En procariontes se pliega como una súper-hélice en forma, generalmente, circular y asociada a una pequeña cantidad de proteínas. Lo mismo ocurre en las mitocondrias y en los plastos.
2. En eucariontes el empaquetamiento ha de ser más complejo y compacto, para esto necesita la presencia de proteínas, como son las histonas y otras de naturaleza no histona (en los espermatozoides las proteínas son las protaminas). A esta unión de ADN y proteínas se conoce como cromatina.

2.1.2. ADN Mitocondrial.

La estructura del ADN mitocondrial es circular e helicoidal, con doble hebra, supercondensada y se encuentra en unos pequeños orgánulos denominados mitocondrias, fuera del núcleo de la célula en donde se encuentra el ADN nuclear. Están muchos de estos orgánulos en cada célula, lo que significa que hay muchas copias de ADN mitocondrial en comparación con el resto del ADN nuclear. El ADN mitocondrial se hereda por vía materna, de manera que hijos e hijas de una misma madre comparten el mismo *perfil genético, para el ADN* mitocondrial. Sólo las hijas podrán transmitir este ADN mitocondrial a su descendencia. Por lo tanto, el **ADN mitocondrial** de la madre debería ser el mismo que el de su descendencia. La contribución del padre a

través de los espermatozoides es sólo de **ADN nuclear**.

La gran ventaja del ADN mitocondrial es la gran estabilidad post mortal, que se debe a dos razones Básicas: En primer lugar, a que los fragmentos estudiados son de un tamaño muy pequeño de (100 a 200 pares de bases, de media), por lo que resisten a la degradación con cierta facilidad y en segundo lugar, a que el número de copias por célula es de hasta 10.000 unidades de ADN , generadas por el hecho de presentar todos los familiares de un padre alejado o de un sospechoso aun los más alejados, el mismo ADN y . Por el contrario, los dictámenes de excusiones son definitorios.

2.1.3. GENÉTICA FORENSE: EL ADN Y EL DNI GENÉTICO.

Con la denominación de genética forense se define el uso de ciertas técnicas empleadas en genética para la identificación de los individuos en base al análisis de los polimorfismos del DNA. Básicamente se centra en tres áreas:

- Identificación de personas desaparecidas a partir de cadáveres.
- Investigación de la paternidad, tanto desde el punto de vista de la reclamación, como de la impugnación.
- Criminología, análisis de restos orgánicos como pelos, semen, saliva, sangre, etc. Que han quedado en la escena de un crimen o de un delito sexual.

2.1.3.1. Técnicas de investigación en las pruebas de ADN.

Las técnicas que se utilizan en la actualidad para analizar al ADN en las investigaciones forenses son las siguientes:

a) Análisis de Fragmentos de Restricción de Longitud Polimórfica (RFLP): Por Southern Blotting.

El DNA, probablemente las siglas que definirán el siglo XXI, es un Universo sin explorar, se conocen muchos aspectos sobre él, pero justo estamos empezando a conocer sus secretos. Sólo una pequeña parte de toda la molécula nos hace diferentes los unos a los otros, en la estructura y organización de la molécula de DNA no hay razas, ni diferencias intelectuales, ni religiosas, esos aspectos son consecuencia de nuestra cultura global, en el DNA, lo que hay de diferente, son ciertas secuencias que nos hacen únicos y por lo tanto, identificables con cierta fiabilidad a través de ellas.

La genética forense analiza el DNA genómico, también llamado cromosómico, el mitocondrial y los polimorfismos del cromosoma Y. Toda la terminología abstracta quedará definida en próximos artículos. Del DNA genómico se estudian las secuencias repetidas en tandem o VNTR (Variable Number of Tandem Repeats) de las que hay dos tipos, MVR (minisatellite variant repeats) o secuencias minisatélite de hasta 60 pb y microsatélite o STR (short tandem repeats) que tienen una cadencia de hasta 6 pb, por ejemplo ATTC se repetiría 2 veces como ATTCATTC. También se estudian marcadores como HLA-Clase I y Clase II, que tienen docenas de locis hipervariables que están estrechamente ligados.

El DNA mitocondrial tiene como característica que su herencia es siempre materna. Se analizan dos regiones hipervariables del llamado lazo Z. Respecto de los polimorfismos del cromosoma Y se analizan microsatélites (STRs) y el polimorfismo de nucleótidos simples (SNPs).

b) Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR)

El valor informativo de las secuencias de DNA que se emplean en la genética forense se basa en el grado de polimorfismo y en la frecuencia de los alelos en la población.

Las ventajas del uso del DNA en la medicina legal son, entre otras, que bastan unos indicios mínimos ya que se utiliza PCR para amplificar la muestra, la calidad de la muestra no se ve especialmente comprometida ya que pueden emplearse los STR's cuando se trata de tejidos en putrefacción o muestras milenarias y, finalmente, que el DNA está presente en la mayoría de los indicios que pueden recogerse de la escena de un crimen como el pelo, la piel, el semen, sangre, saliva, mucosidades, escamas de piel, vellos, etc.²⁴

La reacción en la cadena polimerasa se emplea en otra variedad de tareas, tales como la detención de enfermedades hereditarias, la identificación de huellas genéticas, diagnósticos clínico, análisis forense del ADN, detección de patógenos como la fiebre porcina en el hombre, animales plantas y alimentos.

Las ventajas de esta técnica en la investigación forense son

²⁴ ROSPIGLIOSI Varsi Enrique, Pág. 68; 2001.

múltiples²⁵:

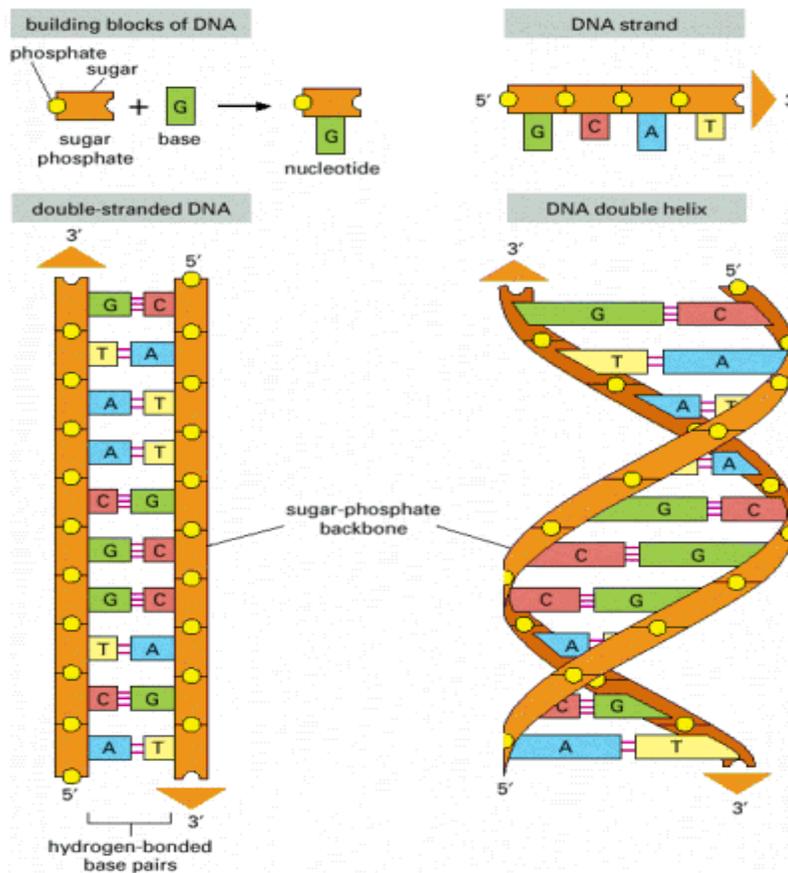
- La aplicación de ADN que se encuentra en indicios muy pequeños (un solo pelo o cabello, la saliva depositada en el filtro del cigarrillo, manchas de sangre, orina o esperma casi microscópicas, uñas, trozos pequeños de piel, etc.) puede ser detectada, por pequeño e intrascendente que aparente ser se convierte en material de partida y almacenable para posteriormente realizar contra peritaje u otras pruebas que se estimen necesarias y confirmar (o desmentir) el resultado.
- Los indicios biológicos obtenidos en los casos de investigación forense suelen verse afectados por los procesos degradativos y contaminantes propios de una conservación en condiciones hostiles (temperaturas ambientales extremas, coexistencia con otros restos orgánicos que se contaminan biológicamente con bacterias y hongos, etc.). Tiene una gran estabilidad y resistencia a la degradación de cualquier origen (físico, químico y biológico)
- En los casos en que existen muchos indicios diferentes cobra particular importancia, pues la característica de rapidez con que pueden obtenerse resultados, que en los casos más favorables permite a los laboratorios ofrecer datos preliminares a las 24-48 horas de recibir las muestras cuando el análisis requiere, en los mejores casos, un mínimo de 72-96 horas, si no es más.

²⁵ ANDRADE Vallejos Richard; Biología Forense; “Temas de Investigación Forense” 1º Edición 2010; Pág. 80-81

A continuación observemos el siguiente cuadro:

Este apareamiento específico sirve al ADN para permitir su replicación de modo semi-conservativo, es decir, una hebra de ADN sirve de molde para sintetizar (o replicar) la otra hebra. Y es exactamente lo que ocurre al reproducirse una célula, en la necesidad de duplicar el material genético para las células hijas.

GRÁFICO Nº 1



FUENTE: NUÑES De ARCO & O. ROCABADO; Huella Genética y Violencia Sexual; Pág. 147

2.- DNA y La Pericia Judicial.

Cuando surge dudas y problemas, en la administración de justicia, que

los magistrados no pueden resolver adecuadamente por sí solos, por quedar aquellos fuera de sus habituales conocimientos jurídicos, siendo necesario en estos casos concurrencia y el parecer de otras personas, expertas en determinadas materias, a las que se conoce con el nombre de peritos, cuya labor de peritaje es determinar y ofrecer actualmente múltiples posibilidades analíticas que pueden tener carácter de prueba en el ámbito judicial.

El material biológico procedente de una persona actualmente, da múltiples posibilidades analíticas, que pueden tener carácter de prueba en el ámbito judicial. El valor probatorio de estos estudios estará en relación con el rigor del método con el que estos sean tratados. Por todo ello hemos de recordar aquí sintéticamente algunos aspectos que han sido ampliamente tratados por expertos.

Estos aspectos son:

1. *RECONOCIMIENTO Y RECOGIDA DE LOS INDICIOS DE NATURALEZA BIOLÓGICA.* Esta debe hacerse por personas expertas e instruidas en estas tareas (Policía científica, Institutos Forense, etc.), que dejen constancia escrita y fotográfica de la locación de estos en el lugar de los hechos.
2. *CONSERVACIÓN; EMBALAJE Y TRASPORTE.* Son también de suma importancia tanto en sus aspectos prácticos como el deber de control y custodia. En general las muestras biológicas se conservan bien, cuando están desecadas mientras que la humedad y la colonización por hongos, gérmenes desnaturalizan y deterioran a las proteínas.
3. *ESTUDIO CIENTÍFICO DE LOS MISMOS.* La recomendación N° (92) 1ª del Comité de Ministros del

Consejo de Europa sobre “Uso del Análisis del DNA dentro del marco judicial, en ella se señala la importancia del control científico sobre los laboratorios en los que se realizan estos estudios, su acreditación ofició la estandarización de las técnicas, los controles de calidad de los resultados o la elaboración y custodia de las bases de datos. No era una normativa vinculante pero venía a señalar la necesidad de que los diferentes países regularan a título particular este importante aspecto procesal²⁶.

2.1.- EVOLUCIÓN DE LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO DE LOS POLIMORFISMOS DE ADN. HEMOGENÉTICA FORENSE.

La *Hemogenética Forense* nace a principios de siglo, cuando Karl Landsteiner describe el sistema ABO de los hematíes y Von Dürgen y Hirschfeld descubren su transmisión hereditaria. Esta ciencia surgió como una rama de la Criminalística cuyo objetivo era la identificación genética tanto en casos de investigación criminal como en estudios biológicos de la paternidad. Inicialmente, las investigaciones se centraban en el estudio de antígenos eritrocitarios (sistema ABO, Rh, MN), proteínas séricas, enzimas eritrocitarias y sistema HLA. Con el estudio de dichos marcadores podía incluirse o excluirse una persona como posible sospechoso por poseer una combinación genética igual o diferente a la del vestigio biológico hallado en el lugar de los hechos.

Pero fue a mediados de siglo cuando gracias al descubrimiento del ADN y de su estructura y al posterior avance en las técnicas de análisis

²⁶ CASTELLANO Arroyo Maria; Conferencia 2009; Italia; El Genoma humano como medio de prueba.

de dicha molécula la Hemogenética Forense evolucionó considerablemente hasta el punto de que hoy en día puede hablarse de una nueva subespecialidad dentro de la Medicina Forense: la *Genética Forense*.

Dicha ciencia estudia básicamente unas regiones del ADN que presentan variabilidad entre los distintos individuos, es decir, estudia regiones polimórficas del ADN. Así, analizando un determinado número de regiones polimórficas, la probabilidad de que dos individuos sean genéticamente iguales es prácticamente nula (excepto en el caso de gemelos univitelinos).²⁷

Aunque la Ciencia poseía las herramientas necesarias para el estudio del ADN, su aplicación en la resolución de casos judiciales no se produjo hasta 1985, cuando el Ministerio del Interior Británico solicitó la ayuda de Alec J. Jeffreys, profesor de Genética de la Universidad de Leicester. Los primeros casos de Criminalística fueron resueltos gracias a la técnica de los RFLPs (Fragmentos de Restricción de Longitud Polimórfica). Jeffreys descubrió la existencia de unas regiones minisatélites hipervariables dispersas por el genoma humano que al ser tratadas con enzimas de restricción generaban fragmentos de longitud variable. Estudios posteriores realizados el mismo Jeffreys demostraron que las diferencias en el tamaño de estos fragmentos se debían a que estas regiones consistían en un determinado número de repeticiones en tándem de una secuencia central, el cual variaba de unos individuos a otros.

El primer locus de ADN polimórfico fue descubierto por Wyman y White en 1980 usando una sonda de ADN arbitraria. De esta manera

²⁷ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES,** and Huntington F. Willard. *Genetics in Medicine*. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

observaron fragmentos de más de 15 longitudes diferentes en una pequeña muestra de individuos. Posteriormente se encontraron otros loci hipervariables como en la secuencia del gen de la insulina humana, en el oncogen “ras”, en el pseudogen de la zeta-globina y en el gen de la mioglobina. Estos loci hipervariables constaban de repeticiones en tándem de una secuencia de oligonucleótidos (11 a 60 pb), de manera

que las diferentes longitudes de los fragmentos originados dependían del número de dichas repeticiones y se les denominó VNTR (“Variable Number of Tandem Repeat”).²⁸

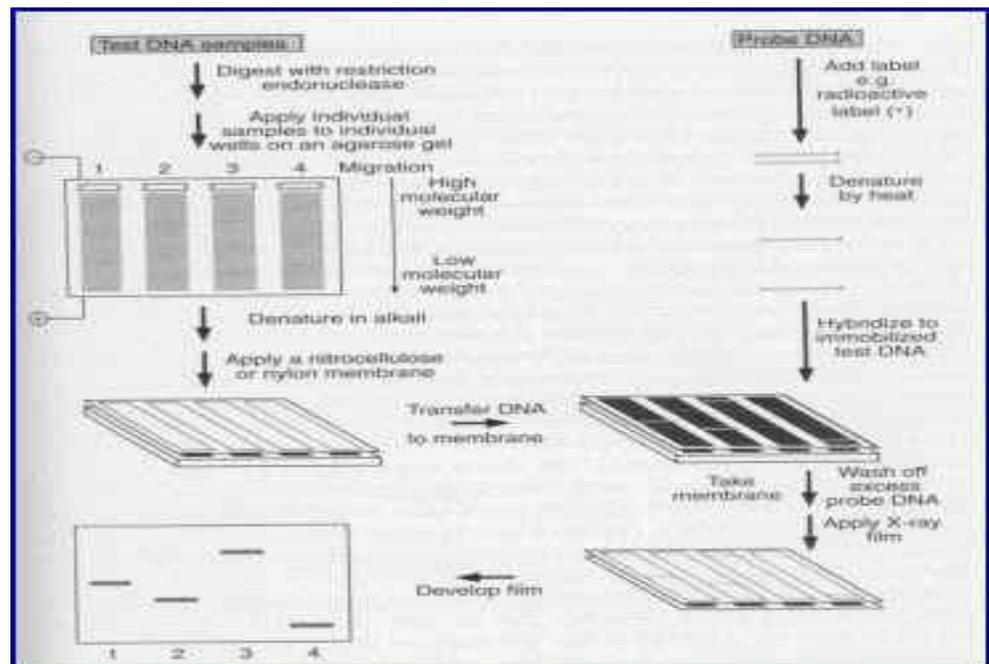
Tras el descubrimiento de los primeros VNTRs se vio que éstos podían ser aplicados a la medicina forense y sustituir a los marcadores clásicos. En un principio la manera de estudiar dichos marcadores se hizo por medio de la técnica llamada *hibridación con sondas* o *Southern blot*. Esta técnica consta básicamente de las siguientes etapas:

1. *Digestión* del ADN con enzimas de restricción tras conseguir extraer un ADN de alta molecularidad.
2. Separación de los fragmentos obtenidos por medio de una *electroforesis* en gel de agarosa.
3. *Desnaturalización* de los fragmentos separados y cortados.
4. *Transferencia* de las cadenas simples a una membrana de nitrocelulosa o nylon y fijación de las mismas por medio de calor (80°C).
5. *Prehibridación* con sondas de ADN inespecífico para bloquear los lugares de unión inespecíficos que pudiera haber en la membrana.

²⁸ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES,** and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

6. *Marcaje de la sonda* con nucleótidos radioactivos (32 P normalmente).
7. *Hibridación* de la sonda marcada y desnaturalizada con los fragmentos de ADN fijados a la membrana, y lavado de la membrana para eliminar el exceso de sonda o aquellas que hayan hibridado mal.
8. *Revelado* en placa radiográfica e *interpretación* de los resultados.

GRÁFICO Nº 2



Fuente; Núñez de Arco & Rocabado; La Huella Genética y Violencia. Pág. 143

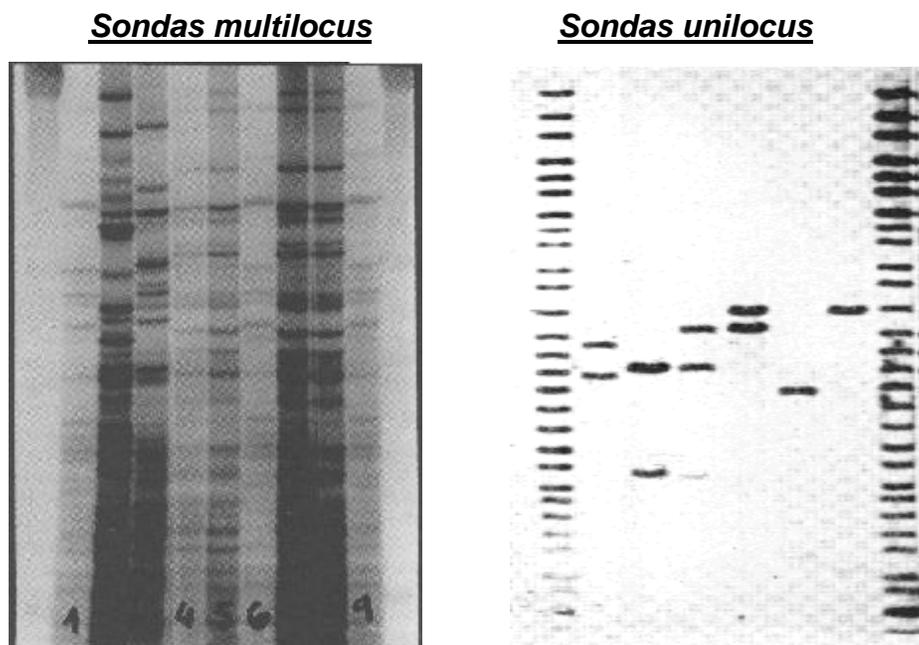
2.- Tipo de sondas utilizadas:

Sondas Mono-locus (SLP): son específicas para una región de un determinado cromosoma. Se unen a secuencias largas de nucleótidos y presentan mayor variabilidad que las sondas multi-locus. Como resultado se observan una o dos bandas por individuo, según sea homocigoto o

heterocigoto. El patrón de bandas obtenido con estas sondas se denomina perfil unilocus de ADN o “DNA profiling”

Sondas Multi-locus (MLP): hibridan con secuencias minisatélites presentes en varios loci de diferentes cromosomas. Son sondas de 10 a 15 nucleótidos que se repiten múltiples veces y tras el revelado se observan de 10 a 20 bandas por persona. Este patrón de múltiples bandas se conoce como huella genética multilocus o “DNA fingerprint”.

GRÁFICO Nº 3



Fuente; Núñez de Arco & Rocabado; La Huella Genética y Violencia. Pág. 156

Las sondas multi y mono-locus presentan una serie de ventajas e inconvenientes con respecto a una serie de parámetros como son:

1. **Información aportada:** las sondas multi-locus tienen una mayor capacidad discriminativa al aparecer múltiples bandas. No obstante, las mono-locus son más específicas ya que el fragmento de ADN con el que hibridan es de mayor tamaño.
2. **Cantidad y calidad del ADN:** cuando se usan sondas multi-

locus se requiere aproximadamente un microgramo de ADN sin degradar, mientras que en el caso de las mono-locus se necesita menos de 100 ng y este ADN no necesariamente debe estar en perfecto estado, siempre y cuando el fragmento complementario a la sonda esté intacto.

3. **Especificidad entre especies:** las sondas multi-locus permiten su uso sobre el ADN humano y de cientos de animales superiores, mientras que las mono-locus son exclusivas de ADN humano.²⁹

A pesar de que el análisis SLP ha sido y es bastante útil en estudios de paternidad no puede decirse lo mismo de su aplicación a la Criminalística ya que presenta una serie de inconvenientes como son:

- I. La **cantidad de ADN** que se necesita está entre 20 y 100 ng, cantidad difícil de conseguir en casos de Criminalística en los que los indicios biológicos encontrados son mínimos.
- II. En cuanto a la **calidad del ADN**, en la práctica forense es muy difícil encontrar en estado no degradado toda la cantidad de ADN que se necesita para un análisis con sondas mono-locus.
- III. El tiempo requerido para este tipo de análisis es de dos o tres días.
- IV. El hecho de que se requieran cantidades elevadas de ADN hacen que normalmente, con el primer análisis se

²⁹ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES,** and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

consume la totalidad de la muestra, con lo que se dificultan contrapericias y una posterior revisión del caso.

- V. Todas estas limitaciones fueron superadas gracias a la aplicación en Genética Forense de una técnica, la **Reacción en Cadena de la Polimerasa** (“PCR”), que supuso una revolución en muchos campos de la Biología y de la Medicina.

El estudio de indicios biológicos por PCR ha permitido la resolución de un gran número de casos en Criminalística que hasta entonces eran desestimados por no poseer la suficiente cantidad de muestra para su análisis por RFLP. Con el uso de la PCR muestras tan mínimas como pueden ser un ***pelo con raíz, una minúscula mancha de sangre o semen e incluso caspa*** son suficientes en muchos casos para llevar a cabo un análisis de identificación genética.

2.3.- ANÁLISIS POR LA REACCIÓN EN CADENA DE LA POLIMERSA (PCR).

La reacción en cadena de la polimerasa (conocida como PCR por sus siglas en inglés, *Polymerase Chain Reaction*) permite amplificar más de un millón de veces un ADN obtenido a partir de una región seleccionada del genoma, siempre y cuando se conozca una parte de su secuencia de nucleótidos. Esta técnica fue ideada en 1989 por Kary B. Mullis que obtuvo el premio Nobel de Química en 1993 por dicho invento.³⁰

Para la PCR se utilizan dos oligonucleótidos sintéticos de unos 15-

³⁰ **NUSSBAUM, ROBERT L.**, Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

20 nucleótidos que son complementarios a las zonas flanqueantes de la región que se quiere amplificar. Estos oligonucleótidos (habitualmente conocidos por su nombre en inglés, "primers") actúan como cebadores para la síntesis in vitro de ADN la cual está habitualmente catalizada por una enzima llamada *Taq polimerasa*. Dicha enzima se aísla de una bacteria termófila, denominada *Thermus Aquáticus*, que es capaz de crecer a temperaturas elevadas (79 - 85 ° C). A esta temperatura dicha enzima es capaz de mantener una media de extensión de más de 60 nucleótidos por segundo en regiones ricas en uniones G-C. La temperatura optima a la que actúa la *Taq polimerasa* permite el uso de elevadas temperaturas para la unión de los primers y para la extensión, de esta manera se aumenta el nivel de exigencia de la reacción y se reduce la extensión de los primeros unidos inespecíficamente al ADN.

La reacción se lleva a cabo en una serie de ciclos cada uno de los cuales incluye tres fases o pasos:

- i. **DESNATURALIZACIÓN:** Para que comience la reacción es necesario que el ADN molde se encuentre en forma de cadena sencilla. Esto se consigue aplicando temperaturas de 90 a 95°C que producen la rotura de los puentes de hidrógeno intercatenarios y por lo tanto la separación de ambas cadenas. Para conseguir la completa separación de las hebras de toda la muestra esta temperatura debe mantenerse unos minutos. Si el ADN solo se desnaturaliza parcialmente éste tenderá a renaturalizarse rápidamente, evitando así una eficiente hibridación de los primers y una posterior extensión.
- ii. **HIBRIDACIÓN:** Esta fase se denomina también fase de "annealing" o de emparejamiento. Una vez que el ADN está

desnaturalizado se disminuye la temperatura hasta un rango comprendido entre los 40 y los 60°C para que se pueda producir la unión de los primers a las secuencias flanqueantes del fragmento que se va a amplificar. La temperatura de fusión o annealing (T_m , “melting temperature”) depende de varios factores y es relativamente específica para cada primer. La longitud de los primers y la secuencia son críticas en la designación de los parámetros de una amplificación, una fórmula simple para calcular la T_m es la siguiente:³¹ $T_m = 4(G+C) + 2(A+T)$.

No obstante, cada primer exige una serie de estudios experimentales para determinar su temperatura de annealing específica ya que si la temperatura es muy baja la unión se hará de forma inespecífica y si es muy alta no se producirá una unión completa.

- iii. **EXTENSIÓN:** Durante este paso la *Taq polimerasa* incorpora nucleótidos en el extremo 3' del primer utilizando como molde la cadena de ADN previamente desnaturalizada. La temperatura a la que se lleva a cabo este paso suele ser de 72° C ya que es la temperatura a la que la *Taq polimerasa* alcanza su máxima actividad. Normalmente una extensión de 20 segundos es suficiente para fragmentos menores de 500 pb, y 40 segundos para fragmentos por encima de 1.2Kb.³²

Un factor importante en el transcurso de las diferentes fases es el tiempo de rampa. Este se define

³¹ **NUSSBAUM, ROBERT L.**, Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

³² **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES**, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

como el tiempo invertido en pasar de una temperatura a otra y depende del diseño y de las características del aparato donde se realiza automáticamente este proceso, el termociclador. En las nuevas generaciones de termocicladores este factor se ha ido optimizando para hacerlo mínimo.

2.3.1.2. Componentes de la PCR (BUFFER DE AMPLIFICACIÓN).

Los buffer de PCR que se utilizan normalmente contienen KCl, Tris y MgCl₂. El MgCl₂ es el componente que más influye en la especificidad y rendimiento de la reacción ya que los iones Mg²⁺ son necesarios para la actividad de la *Taq polimerasa*, es decir, actúan como cofactores de la polimerasa³³.

La concentración óptima de MgCl₂ está en torno a 1.5 mM si se emplean concentraciones de 200 mM de cada uno de los dNTPs. No obstante, a veces es necesario probar con diferentes cantidades de Mg ya que un exceso del mismo origina una acumulación de productos inespecíficos y una cantidad insuficiente hace que disminuya el rendimiento de la amplificación.

2.3.1.1.1.- Primers.

A la hora de elegir unos primers para amplificar un

³³ **NUSSBAUM, ROBERT L.**, Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007.

determinado fragmento de ADN hay una serie de reglas a seguir:

La **longitud de cada uno de los primers** debe estar comprendida entre 18 y 24 bases ya que se ha comprobado que primers de mayor longitud (30-35 bases) no aumentan el rendimiento y los primers cortos carecen de suficiente especificidad.

1. Ambos primers deben tener una ***T_m*** similar (como mucho la diferencia entre ambas temperatura debe ser de 5°C).
2. La **relación bases púricas: bases pirimidínicas** debe ser 1:1 (o como mucho 40-60%).
3. La **secuencia de los primers** debe comenzar y terminar con 1-2 bases púricas.
4. Para evitar la formación de **dímeros de primers** es necesario comprobar que los primers no contengan secuencias complementarias entre sí.³⁴

Los **dímeros de primers** consisten en fragmentos de doble cadena cuya longitud es muy próxima a la de la suma de los primers y se producen cuando un primer es extendido a continuación del otro. El mecanismo exacto por el que se forman estos dímeros no está completamente determinado. La observación de que primers con los extremos 3' complementarios favorecen su formación sugiere que el paso inicial se debe a interacciones

³⁴ NUSSBAUM, ROBERT L., Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007.

transitorias que aproximan los extremos complementarios. Algunas polimerasas, incluida la Taq, han mostrado una débil actividad polimerizadora no dirigida por un ADN patrón, la cual puede unir nucleótidos adicionales al doble extremo apareado. Si esta actividad puede producirse sobre una hebra sencilla de oligonucleótidos, resultaría una buena oportunidad para que la extensión formara un corto solapamiento en el extremo 3' con el otro primer, suficiente para promover la formación del dímero.

2.3.1.1.2. Desoxinucleótidos Trifosfatos.

Las concentraciones de dNTPs que suelen usarse están en torno a 200 μM para cada uno de ellos. En un volumen de reacción de 25 μl con esta concentración de dNTPs se sintetizarían entre 6-6.5 μg de ADN. La concentración de dNTPs y de MgCl_2 va relacionadas ya que el Mg se une a los dNTPs con lo que concentraciones elevadas de dNTPs inhibirían la reacción al no tener la *Taq polimerasa* suficiente Mg como para incorporar dNTPs. Para una concentración de 200 μM de cada dNTP se suele añadir MgCl_2 a una concentración de 1.5 mM.³⁵

2.3.1.1.3. Taq-Polimerasa.

Las cantidades óptimas de *Taq polimerasa* necesarias para la síntesis de ADN están alrededor de 2 unidades en 25 μl de volumen final de reacción. La actividad de este enzima se ve influenciada por la concentración de dNTPs, de Mg^{2+} y de algunos iones monovalentes de manera que concentraciones elevadas de

³⁵ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES,** and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

los mismos inhiben dicha actividad.³⁶

Por otro lado, pequeñas concentraciones de KCl estimulan la actividad sintética de la Taq en un 50-60% con un máximo aparente cuando su concentración es de 50 mM. Existen algunos datos relacionados con la influencia de ciertos reactivos que se emplean antes de la amplificación y que alteran la actividad de la Taq.

Por ejemplo concentraciones 1M de urea estimulan la actividad, el SDS a bajas concentraciones que la inhibe al igual que concentraciones mayores del 10% de etanol.

2.3.1.1.4 ADN molde O “Téplate”.

Es el ADN del cual queremos copiar un determinado fragmento, es, por tanto, el ADN que la Taq polimerasa utiliza como molde para la síntesis de nuevas cadenas polinucleotídicas. La cantidad de ADN necesaria para la PCR depende de varios factores:

- ❖ Del **marcador** que se va a amplificar: hay marcadores cuyos primers son más específicos o bien cuyas condiciones de amplificación están mejor optimizadas que las de otros. Por esta razón puede darse el caso de que cierta cantidad de ADN (sobre todo cuando jugamos con cantidades mínimas) amplifique para unos marcadores pero no para otros. Por ello, cuando en un laboratorio se va a utilizar un nuevo marcador es necesario hacer un estudio de validación en él que se incluye un estudio de sensibilidad. De dicho estudio de sensibilidad puede

³⁶ NUSSBAUM, ROBERT L., Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007.

sacarse como conclusión cuál es la mínima cantidad de ADN que amplifica en condiciones estándar. De manera general, para casi todos los STR utilizados en Genética Forense la cantidad óptima de ADN que asegura un rendimiento adecuado está en torno a los 5 ng.

- ❖ **Calidad del ADN:** Cuando se trabaja con ADN cuya calidad es óptima no suele haber problemas en la amplificación y cantidades del mismo por encima e incluso por debajo de los 5 ng rinden buenos resultados. El problema aparece cuando la calidad del ADN obtenido no es la idónea, bien porque esté degradado o bien porque dicho ADN vaya ligado a una serie de contaminantes que pueden inhibir la actividad de la polimerasa. Si el ADN está degradado por la acción de enzimas de restricción el que obtengamos o no resultado en la amplificación va a depender de que el fragmento a amplificar haya sido dañado o no. En el caso en el que tengamos ADN sin degradar pero unido a una serie de contaminantes habría que intentar diluir al máximo la muestra para disminuir dichos contaminantes, pero siempre dentro de un rango de ADN que no esté por debajo del límite de sensibilidad de la PCR. El problema de las cantidades mínimas de ADN y la presencia de contaminantes o inhibidores de la Taq es un hecho habitual en Criminalística y requiere un estudio pormenorizado de la muestra antes de la amplificación³⁷.

2.3.1.1.5. Adyuvantes de la PCR.

³⁷ **TRADUCIDO DE: XX MALE SYNDROME.**" Online Mendelian Inheritance in Man. 2008. Johns Hopkins University.

Son elementos que mejoran el rendimiento y la especificidad de la PCR. Aunque algunos autores han recomendado el uso del **DMSO** y del **glicerol**, el adyuvante más extendido y utilizado es el **BSA**. A concentraciones por encima de 0.8 µg/µl el BSA incrementa la eficiencia de la PCR ya actúa como una proteína captadora de iones que pueden ser inhibidores de la Taq polimerasa³⁸.

La PCR ofrece una serie de ventajas, frente al uso de las técnicas de análisis genético utilizadas con anterioridad, como son:

1. Su capacidad para obtener resultados en casos en los que la cantidad de ADN es **mínima** o en casos en los que el ADN esté parcialmente **degradado**.
2. Genera en un espacio corto de tiempo un **elevado número de copias** de la secuencia de ADN que es objeto de estudio, lo cual permite utilizar técnicas de visualización más sencillas y rápidas que el uso de sondas marcadas radiactivamente.
3. Permite la determinación y agrupación alélica en **clases discretas**, lo que facilita la elaboración de bases de datos al ser la estandarización inmediata y posibilitar la aplicación de métodos bioestadísticas y programas elaborados.

El uso de marcadores microsatélites de pequeño peso molecular aumenta las probabilidades de obtener resultados

³⁸ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES**, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

positivos de amplificación cuando el ADN se encuentra degradado ya que puede ser que dichos fragmentos no hayan sido digeridos. Esta ventaja es de gran importancia en Criminalística ya que normalmente los indicios biológicos encontrados han estado sometidos a diversos factores (calor y humedad) que favorecen el crecimiento bacteriano³⁹.

Sin embargo, una de las grandes ventajas de la PCR que es su elevada sensibilidad puede, en ocasiones, convertirse en un gran problema ya que se podría coamplificar un ADN extraño o ajeno al que nos interesa. No obstante, en los laboratorios de Genética Forense las medidas de precaución que se toman para evitar problemas de contaminación por manipulación son extremas.⁴⁰

Una vez amplificado el ADN, los fragmentos resultantes son separados en función de su tamaño por medio de un proceso de **electroforesis**. Actualmente se utilizan dos tipos de electroforesis en los laboratorios de **Genética Forense**:

- ❖ Electroforesis en geles verticales de poliacrilamida
- ❖ Electroforesis capilar

La **electroforesis capilar** es una técnica relativamente novedosa en el campo de la Genética Forense pero que está poco a poco sustituyendo a los sistemas de electroforesis vertical. En

³⁹ **ROBERT L., RODERICK R. MCINNES**, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007

⁴⁰ **TRADUCIDO DE: XX MALE SYNDROME.**" Online Mendelian Inheritance in Man. 2008. Johns Hopkins University.

este caso el proceso electroforético es llevado a cabo en un capilar de silica de unas 50 μm de diámetro, lo cual hace que la cantidad de calor generado sea menor y que puedan aplicarse voltajes mayores. Para que puedan ser analizados por electroforesis capilar los primers los dideoxinucleótidos (en el caso de la secuenciación) deben ser marcados fluorescentemente con unas moléculas denominadas fluorocromos que emiten fluorescencia a una determinada longitud de onda cuando son excitados por láser. El equipo en el que se realiza el proceso lleva acoplado un ordenador encargado de traducir los datos de emisiones fluorescentes en secuencias o fragmentos con sus correspondientes alelos asignados. La electroforesis capilar presenta una serie de ventajas frente a los sistemas de electroforesis vertical como son:⁴¹

1. **Rapidez:** Ya que permite el análisis simultáneo de varios loci aunque éstos posean alelos con tamaños solapantes.
2. **Sensibilidad:** Hace posible detectar cantidades muy pequeñas de ADN amplificado.
3. Los resultados se obtienen de manera informatizada, lo que evita problemas de interpretación de los resultados y facilita el análisis de los mismos a través de programas informáticos

2.4. GENÉTICA MOLECULAR EN IDENTIFICACIÓN HUMANA.

La identificación humana es un proceso complejo que puede

⁴¹ **TRADUCIDO DE: XX MALE SYNDROME.**" Online Mendelian Inheritance in Man. 2008. Johns Hopkins University.

centrarse en cualquier componente de la persona, desde los más trascendentes (creación artística, ideas políticas,...) hasta los puramente biológicos. Todos pueden llegar a identificar al individuo si se utilizan adecuadamente, sin embargo el problema surge cuando se lo plantea de forma general y cuando tratamos de conseguir ese objetivo en un contexto muy determinado como es el de la investigación médico legal, entonces no basta con cualquier característica de la persona, sino que necesitamos elementos, que estén directamente relacionados con los hechos, que sean objetivos, es decir, que dependan lo mínimo de la subjetividad del que los maneja, que permanezcan en el tiempo para poder ser analizados con detenimiento, que en la medida de lo posible nos aporten mucha información con poco esfuerzo técnico y humano, y que sean comunes a todas las personas en cuanto a su capacidad potencial de identificación.⁴²

Sin lugar a dudas estos requisitos los cumplen los indicios orgánicos, los cuales al disponer de material biológico nos permiten ampliar las técnicas analíticas disponibles para obtener la información que nos lleve a identificar al individuo.

En cualquiera de los casos, al final la identificación humana en medicina legal siempre es un proceso de comparación, ya se trate de un dato odontoestomatológico, antropométrico o genético, comparamos el resultado obtenido en el estudio o análisis con otros cuyo origen es conocido.

El desarrollo científico y tecnológico ha permitido profundizar en los sistemas aplicados a la identificación y, así, hemos ido pasando

⁴² **NUÑES DE ARCO** Jorge & Rocabado. LA Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia. Págs. 127-130. 2005

desde el nivel más superficial y accesible, el morfológico, a través del genético-molecular y citogenética hasta el nivel genético o molecular, donde el estudio del ADN (ácido desoxirribonucleico) nos aporta una serie de características que estadísticamente permiten identificar al individuo con una posibilidad práctica del 100%.

Con la ventaja adicional de practicar el estudio sobre cantidades mínimas de cualquier indicio biológico, incluso cuando sus condiciones de conservación no han sido favorables y aparecen parcialmente degradados y/o contaminados.

Por lo tanto y frente a este desarrollo científico, en Bolivia se hace necesario incorporar estas nuevas metodologías de análisis, ya que actualmente se constituyen en pruebas de vital importancia, en delitos como violación, homicidio, robo y otros delitos en los que las evidencias biológicas son las únicas sobre las cuales se podrían hacer estudios técnicos científicos con la finalidad de identificar a los emisores de esas evidencias de tipo biológico⁴³.

2.5. REVOLUCIÓN DEL ADN EN LA INVESTIGACIÓN CRIMINAL.

Los recientes avances en Biología, especialmente en el conocimiento de la estructura y funciones del ADN han producido una verdadera revolución en las técnicas de identificación individual por lo que la Medicina Legal y la Antropología Forense pueden hoy disponer de unas poderosas herramientas de trabajo que permiten resolver con mucha seguridad algunos de los complicados problemas que se nos plantean.

⁴³ **NUÑES DE ARCO** Jorge & Rocabado. LA Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia. Págs. 127-130. 2005

Los exámenes tradicionales de manchas de sangre en los Laboratorios de Medicina Legal, o los de manchas de semen, raíces de pelos o cabellos, tratan de determinar el sistema ABO, Hemoglobina (Hb), Peptidasa, Fosfoglucomutasa, Rh, Anhidrasa carbónica, ADA, AK, Fosfatosasa, ácidaeritrocítica y otros más. Pero tienen la limitación de que los materiales analizados han de ser recientes. Al mes, estos productos han sufrido una a veces insalvable degradación. Otras muestras como las de semen que contienen enzimas proteolíticas, o bien debido a la actividad bacteriana, pueden producir múltiples errores.⁴⁴

En cambio el ADN puede servir como huella genética y ser analizado en muestras de manchas de sangre y semen de 3 a 5 años de antigüedad es perfectamente posible obtener ADN suficiente para aislar huellas genéticas capaces de determinar la identificación individual.

Hasta hace pocos años se determinaba HLA, antígeno que está presente en todas las células del organismo y que constituye una huella notable, con la probabilidad de 1/40.000 de que dos personas no emparentadas presenten el mismo resultado. Pero el HLA tiene el inconveniente de ser sumamente frágil, pudiendo destruirse en cuestión de horas, lo que a menudo sucede en los casos de violación hasta que la víctima es examinada. Ante estas dificultades, nace lo que actualmente se conoce como Genética Forense, que consiste en el análisis de polimorfismo o variabilidad genética humana aplicada a los problemas judiciales. Éstos pueden ser:

- Investigación de la paternidad: Impugnación por parte del supuesto padre o reclamación por parte de la madre y/o del hijo.
- Criminalística: Asesinato y delitos sexuales (violación). Se analizan restos orgánicos humanos: sangre, pelo, saliva, esperma, piel, etc.

⁴⁴ Idem

- Identificación: Restos cadavéricos o personas desaparecidas.

2.6. HISTORIA DE LA IDENTIFICACIÓN CRIMINAL.

La perfecta identificación de las personas es requisito previo exigido en la gran mayoría de las actuaciones judiciales, independientemente de la esfera que se considere: no se puede impartir justicia si el culpable no está plenamente identificado.

Desde que el hombre alcanzó su condición de ser racional han utilizado el instinto de la agresividad, para fines diferentes a los defensivos y de supervivencia, apareciendo por primera vez en la Naturaleza una serie de conductas que escapan a cualquier comportamiento animal comparado. La heteroagresividad se ha manifestado por una serie de acciones caracterizadas por la utilización de la violencia frente a sus semejantes y ha dado lugar a comportamientos que las diferentes sociedades han ido censurando y penalizando por medio del derecho.

El crimen surgió con el hombre mismo, y éste, consciente de la punibilidad de su acción, siempre ha intentado ocultar la autoría. La sociedad se encontraba entonces y se encuentra ahora con el problema de determinar la identidad de la persona que ha cometido el hecho. Este problema se ha ido solventando gracias a la aplicación de los conocimientos existentes en cada momento histórico, posibilitado y exigiendo el nacimiento de ciencias especializadas.

Uno de los principales problemas que ha contado la sociedad y la

Medicina Legal es el de la identificación de un determinado individuo a partir de unos elementos de juicio determinados. La cuestión se puede trasladar a numerosos casos en la práctica, los cuales, siguiendo a Villanueva y Castilla (1990), podemos encuadrar en uno de los siguientes grupos:

- Sujetos vivos: Es el caso de desaparecidos, usurpación de personalidad, disputas de paternidad.
- Cadáveres recientes: Las situaciones más frecuentes corresponden a la víctima de desastres colectivos.

En estos dos últimos grupos la identificación se centra, generalmente, en el tercero de los elementos, la víctima, mientras que en el primero de ellos nos encontramos con un problema especial, el de la identificación del autor de un hecho delictivo partiendo de unos indicios.

Estudiando el ADN de una persona, se puede conseguir esa individualización, ya que como se analizará con detalle el ADN es la sustancia encargada de transmitir la vida y con ella todas las características de la persona, por lo que se le ha denominado “Código genético”, en tanto, y en cuanto es una clave que va a determinar como será básicamente cada persona. Y es que si un individuo tiene un determinado color de pelo, de piel o de brazos es, exclusivamente, porque hay un trozo o fragmentos de ADN que así lo determina. Y si no hay dos personas idénticas es porque no hay dos ADN idénticos, con excepción de los denominados gemelos univitelinos, porcentaje mínimo y no significativo de la población mundial⁴⁵.

⁴⁵ **NUÑES DE ARCO** Jorge & Rocabado. LA Huella Genética y Violencia Sexual. 1º Edición Sucre Bolivia. Págs. 150-151. 2005

2.7. EI ADN Y SU IMPACTO EN LA CRIMINALÍSTICA.

Los detectives del siglo XXI cuentan con tecnologías que hace algunos años sólo habrían podido usar 007. Y aunque la institución policial y la observación acuciosa no han pasado de moda, los nuevos avances ayudan a que el crimen “pague” más temprano que tarde.

Hace apenas quince años, desentrañar ciertos tipos de delitos representaba una labor titánica para los encargos de resolver los crímenes, ya que las pruebas que se encontraban en la escena del delito no eran suficientes para reunir pistas que condujeran al culpable. Pero la llegada del siglo XXI, las cosas definitivamente están en un proceso de cambio positivo, debido a que la frase “los muertos no hablan” ha dejado de ser válida por los avances en tecnología Criminalística y ciencia forense; técnicas que ayudan a obtener pruebas incluso ocultas por el tiempo, así como testigos animados (o inanimados listos para declarar frente al juez.

En la mayoría de los casos, el criminal deja indicios manchas de sangre, saliva, semen, polvo, cabellos, de su presencia en el lugar de los hechos y en ocasiones, él mismo se lleva evidencias de la escena o de la propia víctima. Con el fin de conocer e identificar correctamente las pruebas existen diversas disciplinas que auxilian al investigador. Una de las más importantes es la genética, la cual actualmente está siendo usada en muchos países brindando resultados que se constituyen como la única prueba para resolver un sinnúmero de casos, que hasta hace unos 15 años atrás eran imposibles de resolver.

2.8. IMPLEMENTACIÓN DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA.

El tema de la genética dentro del campo jurídico es objeto de una gran discusión a nivel doctrinal, alrededor de los países que buscan incorporar estas tecnologías dentro de sus sistemas jurídicos penales

Los datos genéticos guardan una gran cantidad de información referida a la persona natural, entre esta se comprende: sus enfermedades de carácter hereditario, su raza, etc. La discusión jurídica se presenta en el siguiente tenor: en que forma la utilización de los datos genéticos pueden vulnerar derechos humanos, constitucionales y civiles.

Esta discusión abarcara dos campos el primero en cuanto a la necesidad de crear un conjunto de nuevas normas que regulen las actividades médicas, entre otras, que involucren la manipulación, clasificación y en general cualquier actividad relacionadas con la información genética fuera del ámbito público. Es decir que el Estado se ve en la obligación, ante el desarrollo de los medios técnicos y científicos, emergentes dentro de la sociedad. Por tanto la discusión jurídica también está relacionada con el alcance que esta tecnología tiene dentro del ámbito público, es decir dentro de las entidades públicas.

Esta última problemática está relacionada directamente con la utilización de la información genética como medio de prueba, ya sea en materia civil o penal; la identificación de cadáveres en procedimientos investigativos y la identificación de personas.

El derecho problematiza y discute si en realidad la creación de una Base De Datos Genéticos con el fin de identificar personas no vulneraría el derecho humano de intimidad, el cual también está protegido por las normas constitucionales nacionales: dentro del ámbito público este tema es el que

presenta mayores discusiones: por otro lado también se teme por la manipulación y la actividad delincinencial derivada de la filtración de las Bases de Datos Genéticos.

Según el código de procedimiento penal, el dato gético como prueba se incluye dentro de lo que conocemos como proceso: en cambio el dato genético dentro del ámbito investigativo corresponde a la etapa preliminar del proceso, donde los actores más importantes son el fiscal y la policía judicial.

2.8.1. Información genética como medio probatorio.

La normativa actual en nuestro país nos permite utilizar la información genética a un nivel de prueba. Es necesario distinguir la utilización de esta prueba genética en el derecho público del privado. En el campo del derecho civil sólo se admite esta prueba cuando no vulnere derechos civiles, en este sentido si la muestra genética ha sido obtenida del propio individuo en contra la voluntad del mismo esta prueba es considerada ilegal.

En el derecho penal la figura es similar, cuando se levantan indicios, pruebas deben ser obtenidas y recolectadas, adecuadamente teniendo en cuenta la cadena custodia para no contaminar las pruebas y que tengan un valor probatorio en el proceso penal.

2.8.2. BANCO DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES.

Un banco de datos genéticos, permite básicamente dos cosas:

- a. Atribuir a un mismo individuo delitos diferentes
- b. Ubicar o descartar sospechosos respecto de los cuales se tiene la huella genética previamente registrada.

En este último caso se trata de utilizar los resultados obtenidos en análisis forenses previos en que la identidad del delincuente es indubitada, comparándolos con evidencias nuevas obtenidas en cuerpos o sitios del suceso de recientes delitos.

Desde el descubrimiento de la huella genética en 1985 y su casi inmediato uso en el mundo de la Criminalística, no son muchos los países que han dictado normas sobre la existencia de bancos de datos genéticos de identificación criminal. Hasta fines de 1997 no eran más de cinco los países que tenían legislación al respecto; pero hoy son más de quince. Por otro lado, Estados Unidos y Canadá en América; Reino Unido, Holanda, Francia; Noruega, Bélgica, Suiza, Alemania, Austria, Finlandia, Dinamarca, en Europa; Y Australia en Oceanía, han regulado ya legalmente la existencia de un banco de datos. Sin embargo, Portugal, España, Italia y Grecia en Europa, Aún no tienen ese tipo de legislación, aunque hay proyectos de ley en Perú, Chile, Panamá. En España, sistemas CODIS del FBI se aplica de manera restringida en la policía.⁴⁶

2.8.3. PERFÍLES GENÉTICOS CRIMINALES EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.

Cada elemento polimórfico genético criminal (STR o SNP, por

⁴⁶ GARCÍA Y COLS., Manual de Investigación Criminal USA- 2002

ejemplo) puede encontrarse en, al menos, dos formas diferentes. Cada una de ellas se denomina alelo o variante polimórfica. Si se analizan los alelos de múltiples elementos polimórficos se encuentra que cada persona posee un conjunto de alelos que es único e irrepetible. Tanto es así, que no hay dos personas idénticas en el mundo desde el punto de vista genético. Se puede hablar así de “perfil genético individual” o “huella genética” o “DNI genético” o “matrícula genética”.

2.8.3.1. Función del Perfil Genético Criminal

En ciertas ocasiones es necesario identificar a una determinada persona y no es posible utilizar documentación escrita, o no existe o no es fiable. Puede tratarse de una catástrofe natural (un terremoto, por ejemplo) o un accidente aéreo u otras circunstancias en donde aparece una persona (habitualmente un cadáver) sin identificación ninguna, o donde puede haber dudas. Puede tratarse también de casos en los que el cuerpo está fragmentado.

En otros casos, en los que se plantean posibles pleitos legales (p. Ej., sobre niños adoptados), o en casos de tipo criminal (p. Ej., desapariciones de menores), disponer de manera preventiva de esta identificación puede evitar los conflictos derivados de una deficiente identificación basada en otras características.

En estas situaciones el cotejo del material genético (ADN) del hijo adoptado con el de los padres adoptivos no tiene ninguna utilidad ya que, al no existir entre ellos ningún vínculo biológico, la probabilidad de

coincidencia de sus perfiles genéticos es similar a la que existiría con cualquier otra persona. Además, en determinadas **profesiones existe un riesgo más elevado** de la media de tener una muerte accidental (bomberos, policías, militares, pilotos y personal auxiliar de vuelo...). En estos casos, contar con un elemento de referencia ayuda enormemente a evitar problemas dolorosos y complejos de identificación de los cuerpos.

En estos casos se utiliza la huella genética como elemento de identificación. En la mayoría de estos casos la probabilidad de confusión con un familiar es muy escasa o imposible, por lo que no suele ser necesario recurrir a una combinación muy compleja de marcadores genéticos ni a un número muy elevado de ellos. De hecho, un panel básico de STR suele proporcionar suficiente poder de discriminación.

2.8.3.2. Cómo elaborar un Perfil Genético

Para evitar molestias se procura utilizar una muestra biológica accesible de forma sencilla y sin producir daño importante (células de descamación presentes en la saliva, torunda). A partir de la muestra biológica se extrae el ADN y se realizan los análisis pertinentes. Antes de realizar la prueba el interesado (o su tutor o representante legal) debe firmar un formulario de consentimiento informado. Si desea realizar este estudio, solicite a ALLELYUS un kit de recogida de muestras que recibirá en su domicilio. Una vez realizado el estudio, se le remitirá el resultado por correo certificado.

Quedan pocos días para que el flamante laboratorio de ADN de la Policía Nacional entre en funcionamiento. La moderna

maquinaria que dotará estas instalaciones permitirá esclarecer en menos tiempo y de forma fiable los delitos que se produzcan en Almería, Granada, Jaén y Málaga. Miles de pruebas que antes había que enviar a los laboratorios de Madrid o Sevilla se quedarán ahora en Granada, en la jefatura de la calle La Palmita, en Zona Norte, donde un equipo de seis biólogos y químicos, todos agentes policiales, tratarán de ponerle nombre y apellidos a los presuntos autores de los delitos.

Un equipo de la Brigada de Policía Científica, responsable del laboratorio, explicó a este periódico cuáles son los pasos que se seguirán en estas instalaciones para pillar al autor de un crimen. Y es que el análisis sigue una cadena de doce pasos basados en un método científico que asegure la fiabilidad del proceso. Sólo así la prueba será válida ante un juzgado y se acredita la calidad del laboratorio, uno de los seis que hay en España de sus características y que contará con las más modernas máquinas para analizar el ADN.

2.8.3.3. Del escenario al laboratorio técnico científico

La fase previa al laboratorio es la inspección ocular que realizan los agentes en el lugar en el que se ha cometido un delito. Allí recogen distintas evidencias, y todas aquellas que puedan contener restos biológicos, se trasladan a este laboratorio.

Los restos biológicos pueden ayudar a resolver varios crímenes ocurridos en distintos momentos en el tiempo. Es el caso de una violación que ocurrió en la feria de Almería. Tras la

exploración médica a la joven, que fue agredida sexualmente, se extrajeron muestras de semen que fueron enviadas al banco de ADN, en Madrid. Poco después, los agentes de la Policía Nacional, que hacían seguimiento a un delincuente que había perpetrado varios robos, consiguen dar con él. Tras varios hurtos logran detener al delincuente, porque 'trabajaba' en la misma zona. Tomaron sus huellas y cuando, desde Madrid, las cotejan con toda la base de datos de ADN, éstas coinciden con los restos de semen de la violación. El día en el que el delincuente se sentó en el banquillo de los acusados, el juez le condenó por agresión sexual.

El número de muestras que pasarán por el nuevo laboratorio de Granada se contarán por miles. Como ejemplo, los responsables de la brigada de Policía Científica explican que sólo Andalucía Oriental -Málaga, Granada, Jaén y Almería- puede generar tantas muestras biológicas como la comunidad de Madrid.

2.8.3.4. Registro y entrada

El recorrido que hacen las muestras empieza por la sala de registro y entrada, donde se asegura la cadena de custodia. Aquí se preasigna a un equipo de trabajo, y se le adjudican unos códigos de entrada. La segunda sala es el almacén, donde se irán guardando las evidencias de los casos en sus respectivas cajas, por si se necesitan posteriormente.

Una vez que el especialista recibe las muestras, comienza

a analizarlas en la sala de exámenes preliminares, que sería el tercer compartimiento del laboratorio. En este cuarto se abren las muestras y se comienzan a extraer las células. Por ejemplo, obtener la sangre de una mancha en una prenda para analizar el ADN. Se cortará el trozo de tejido, se introducirá en una probeta y en la máquina llamada 'centrífuga' se logrará aislar la sangre, que quedará en una segunda probeta.

En esta misma sala hay otras máquinas destinadas a destilar agua para que sea de la mayor pureza, una máquina para lavar y secar los instrumentos, un 'autoclave' que elimina los microorganismos de los utensilios para desinfectarlos y un aparato que mide el Ph. En este mismo espacio, dentro de una máquina que mantiene las muestras a 54 grados, es donde se maceran esos restos para poder seguir el análisis después. Hay otra sala para el examen preliminar que se usa en casos de agresión sexual, y en la que es una luz forense la que permite encontrar rastros biológicos, puesto que los restos de semen resultan fluorescentes bajo estas lámparas. Sería la cuarta sala de la cadena en este laboratorio que ocupa un área entera de una planta de la jefatura.

El quinto paso en esta búsqueda es la preparación de los reactivos, una mezcla de fenol, cloroformo y alcohol isoamílico, para obtener el ADN de las células aisladas. Las dos siguientes salas, pasos sexto y séptimo, son los cuartos de extracción. Ahí es donde se rompe la célula y se obtiene el ADN, que posteriormente se purificará, eliminando los restos que no sirven.

Una vez 'limpio' y aislado el ADN, se provoca una reacción

en cadena de la polimerasa, que es el proceso denominado PCR. Esto permite que de una mínima cantidad de ADN se obtengan copias de un perfil genético. Esta reacción se prepara en la octava sala del laboratorio y se lleva a cabo en una cabina de extracción de seguridad -noveneno punto del proceso.

Este proceso permite obtener perfiles genéticos de restos biológicos cada vez más pequeños. Los responsables de la Policía Científica ponen como ejemplo una única célula desprendida de un labio y que se quedó impregnada en una colilla que hallaron en el escenario de un delito.

Esta célula suelta permitió obtener un perfil genético. Si por ejemplo, esa colilla se encuentra dentro de una casa que ha sufrido un asalto y ninguno de los ocupantes fuma, ese pequeñísimo resto biológico permite situar en el escenario a los presuntos autores del delito.

2.8.3.5. Salas de los perfiles genéticos.

Todas y cada una de las salas están perfectamente aisladas de las demás, incluidos los conductos de ventilación. Además, las temperaturas de cada habitáculo también varían en función del proceso que se lleve a cabo en el interior.

Una vez que se ha llevado a cabo el proceso PCR, y se ha delimitado la cantidad de ADN, en la sala denominada Post-PCR -

número diez de la cadena, es donde se extrae de la muestra un gráfico con un perfil genético en el que se obtendrán datos como el sexo genético.

Esas muestras ya aisladas de ADN se guardan en potentes frigoríficos, por si es necesario hacer nuevas pruebas o si los solicita la autoridad judicial. Alguno de ellos guarda esos restos a 85 grados bajo cero para su conservación. Sería la undécima estancia de la cadena de análisis.

El perfil genético, una especie de gráfica, se transforma después en un informe pericial en el que se 'traduce' esa información científica en la identidad de una persona con nombre y apellidos.

Se cierra el círculo y una muestra recogida en un escenario del crimen acusa a una persona de su participación, o también exonera a un inocente.

Hasta ahí, todos los procesos que se siguen en el laboratorio policial son como los que cualquier espectador puede ver en alguna de las series de televisión. Lo que cambia sustancialmente es el tiempo de resolución.

Aunque la puesta en marcha de este laboratorio servirá para acortar los plazos y se seguirán manteniendo algunos asuntos como urgentes y con máxima prioridad, el proceso completo tarda varios días. Alrededor de diez, teniendo en cuenta que se emplea un día en abrir y aislar los posibles restos biológicos de las muestras recogidas en el escenario del crimen,

las células que se aíslan pasan otras 24 horas en el 'baño' macerando con los reactivos, la extracción conlleva otras 24 horas. El proceso de PCR necesita unas 48 horas, un día más para secuenciar el ADN y una vez que se logra el perfil genético, hay que interpretar esos datos y cruzarlos con los que están incluidos en las bases de datos policiales.

Este laboratorio se enmarca dentro de la ley de 2007 que regula la base de datos policial sobre identificadores obtenidos a partir del ADN. Este texto establece que a los arrestados por delitos contra las personas, contra el patrimonio o en los casos de delincuencia organizada, se les tomen muestras epiteliales para incluirlas en una base de datos.

Estas muestras en concreto son las que se conocen como 'indubitadas', no hay dudas sobre ellas porque se toman directamente de la persona y se le atribuye la filiación. Los restos de ADN que proceden de muestras recogidas en el escenario de un delito son las 'dubitadas' y unas y otras siguen caminos diferentes. Las primeras van directamente a la base de datos.

Las primeras muestras han empezado a llegar al almacén del laboratorio de ADN que en pocos días servirá para esclarecer delitos cometidos por toda Andalucía Oriental.

2.8.- DEFICIENCIAS DEL DERECHO GENÉTICO EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.

Nuestro sistema penal actual, no tiene una Base de Datos Genéticos que nos permitan identificar a los autores de un hecho criminal, que además contenga todos los datos de las personas ciudadanos de este país.

Para esto es necesario la creación de una base de datos de perfiles genéticos desde la perspectiva de la genética forense, que a su vez es rama de la Criminalística, y la misma se desarrollaría en el Instituto de Investigaciones Forenses, en estrecha colaboración con la Justicia nacional.

La genética, una disciplina que se apoya en la, bioquímica, bioestadística, biología molecular química orgánica, Criminalística y genética de poblaciones, entre otras. La genética, al apoyarse en las disciplinas anteriores, se convierte en genética forense, la misma tiene como finalidad establecer la identidad de los sujetos en los procesos, dentro del ámbito civil y penal.

El escrutinio extensivo al cual ha sido sometido el ADN como evidencia a través de los años no solo se debe a lo novedoso y actual de la técnica dentro del ámbito jurídico, sino que presenta un verdadero poder de discriminar o diferenciar entre individuos para ser declarados culpables o inocentes. En años recientes se han emitido acuerdos legislativos enfocándose en el incremento del uso de “base de datos de ADN” que permitirán aplicar pruebas a los post-culpables.

En sus inicios la genotipificación se aplicaba principalmente a los casos de paternidad, donde las muestras sanguíneas y las evidencias se analizaban clínicamente, logrando establecer la relación de parentesco del padre y/o madre. Siendo éste el procedimiento para ingresarla dentro los juicios de tipo penal.

La base de datos genéticos nos permitirá, establecer las identidades de

las personas relacionadas con una investigación, para determinar la culpabilidad o inocencia, sin la necesidad de recurrir a laboratorios extranjeros, ya que contaremos con un laboratorio central de perfiles géticos, en cada departamento de Bolivia, logrando de esta manera modernizar la Justicia Penal Boliviana.

Es importante que se tomen en cuenta las posibilidades de un desarrolló de base de datos para identificación forense y por la repercusión dentro de la sociedad que demanda una identidad como derechos y el reconocimiento de personas vivas o muertas desaparecidas y el derecho al reconocimiento de la paternidad.

Al recurrir a una base de datos genéticos no solo se aplica tecnología de punta, sino que al manejar marcadores homólogos usados en otros países, permitirá realizar búsquedas de un departamento a otro en toda Bolivia o a nivel internacional, efectuar, confrontar o incluso, pedir una contra pericia minimizando las inversiones realizadas al enviar la prueba para un análisis recurrente.

La Unidad de Base Genética permitirá almacenar, clasificar y sistematizar los perfiles genéticos criminales, para identificar o descartar sospechosos respecto a los que se tiene la huella genética previamente registrada, comprendiendo políticas criminales, en delitos sexuales, en lo que es fácil determinar la huella genética dejada en el escenario del crimen. Además de otorgar información a nivel científico, almacenará en forma ordenada y clasificada, los diferentes perfiles genéticos de delincuentes y criminales.

CAPITULO III

MARCO JURÍDICO

3.1. Normatividad genética y la de Base datos genéticos en el proceso penal boliviano.

La compleja existencia de cuerpos legales en el ordenamiento jurídico coadyuva para aplicar el método de aproximación "deductivo" siguiendo este parámetro se tiene:

3.1.1. Nueva Constitución Política del Estado

El primer cuerpo legal y fundamento de todos los demás es la Nueva Constitución Política del Estado del 25 de Enero de 2009 y promulgada el 7 de febrero de 2009.

La normativa actual en nuestro país nos permite utilizar la información genética a un nivel de prueba. En el campo del derecho civil sólo se admite esta prueba cuando no vulnere derechos civiles; es decir que si la muestra genética ha sido obtenida del propio individuo en contra de su voluntad esta es considerada ilegal o ilegítima.

En el derecho penal la figura es similar, sin embargo dentro del campo investigativo siempre y cuando se obtengan en función de las investigaciones éstas serán validas para determinar la culpabilidad o inocencia del imputado o sospechoso. Si estas muestras de ADN, son obtenidas lícitamente en la inspección del lugar del hecho, estas deberían ser cotejadas con las muestras del presunto autor del hecho, siempre en resguardo del principio de inocencia, para que mediante peritaje sean analizadas y comparadas con el ADN, del

presunto autor del hecho. Para que las pruebas sean validas dentro del proceso se deberán seguir los protocolos de recolección de indicios y evidencias: para así evitar impugnaciones probatorias.

En lo que respecta a la víctima tiene protección constitucional al igual que el imputado, si se lee el Art. 22 de la N.C.P.E.P. señala que: la dignidad y la libertad de las personas son inviolables, respetarlas y protegerlas es deber primordial del estado.

Cuando se habla de dignidad se refiere como un elemento intrínseco de la naturaleza humana, vale decir, que en la naturaleza humana se encuentra inmersa la dignidad por eso, se dice que la comisión de todo hecho delictivo llega a agredir, llega a violentar y vulnerar el concepto de la dignidad.

Para evitar que la persona sea incriminada en un delito se ampara en la prueba genética como medio auxiliar probatorio, para desvirtuar una presunta culpabilidad o implicancia en un delito sobre todo de carácter sexual esto en casos de que el autor sea ajeno a un delito. Para esto será necesaria la incorporación de la Unidad de Base genético Criminal en el sistema penal boliviano, cuya principal función será la de tomar y cotejar muestras de ADN, para el proceso penal así de esta forma determinar la culpabilidad o inocencia de un sospechoso en un hecho delictivo.

Concordante con el artículo No. 1 del Código de Procedimiento Penal, y la Constitución Política del Estado, recientemente puesta en vigencia, establece que "nadie será condenado a sanción alguna sí no es por sentencia ejecutoriada, dictada luego de haber sido oído previamente en juicio oral y público, celebrado conforme a la Constitución, las convenciones y Tratados Internacionales vigentes y este Código"

Además, que el posible autor del hecho criminal, tiene derecho al silencio y el respeto a su dignidad e imagen, cuyos principios se rigen en la nueva Constitución Política del Estado Plurinacional, "que engloba un ámbito genérico a través de manifestaciones positivas internacionales de Carácter universal y regional, en marcos generales pero circunscritos a determinados territorios, es decir limitados de manera especial".⁴⁷

3.1.3. Código de Procedimiento Penal. Ley No. 1970 de 25 de marzo de 1999.

Se ve que en el Código de Procedimiento Penal abre la posibilidad de la libertad probatoria con la única salvedad y recomendación tanto para jueces y fiscales, mencionando taxativamente "el juez admitirá como medios de prueba todos los elementos lícitos de convicción que puedan conducir al conocimiento de la verdad histórica del hecho". Al reglón seguido, el Artículo 172, concordante con el Artículo 13, establece que "carecerán de toda eficacia probatoria los actos que vulneren derechos y garantías consagradas en Tratados y convenciones internacionales vigentes, este Código y otras leyes de la Nación, así como la prueba obtenida en virtud de información originada en un procedimientos o medio ilícito".⁴⁸

Con estos preceptos, se tiene un universo de supuestos en los que, aparentemente, se puede disponer la ineficacia de la fuente probatoria y dos modalidades de infracción en la obtención; la directa y la indirecta o refleja. Lo que comparten ambas modalidades es la labor profiláctica impuesta por la jurisprudencia americana y el hecho obvio de que, al investigar un delito, "el

⁴⁷ Al referirnos a manifestaciones positivas internacionales de carácter universal y regional, hablamos de normas y convenios en los que se determina los derechos fundamentales de las personas citando como ejemplo la Declaración Universal de los Derechos Humanos y Declaración Americana de los Derechos y deberes del Hombre

⁴⁸ HERRERA Añez William; El Proceso penal Boliviano; Edt. Kipus; Pág. 294-295 La Paz-Bolivia. 2010.

gobierno no se ponga al mismo nivel que los delincuentes.. ni que el delito sea medio para obtener la prueba del delito inicialmente perseguido.”⁴⁹ La consecuencia esencial que pronta que la obtención de una fuente de prueba ilícita es su inutilidad, a los efectos de fundamentar una resolución o sentencia del signo que sea. El legislador no ha dejado duda al disponer que ”carecerán de toda eficacia probatoria los actos que vulneren derechos y garantías consagradas en el ordenamiento jurídico y los convenios Internacionales vigentes.

Artículo 171º. (Libertad probatoria).

El juez admitirá como medios de prueba todos los elementos lícitos de convicción que puedan conducir al conocimiento de la verdad histórica del hecho, de la responsabilidad y de la personalidad del imputado. Podrán utilizarse otros medios además de los previstos en este Libro. Su incorporación al proceso se sujetará a un medio análogo de prueba previsto.

Un medio de prueba será admitido si se refiere, directa o indirectamente, al objeto de la investigación y sea útil para el descubrimiento de la verdad. El juez limitará los medios de prueba ofrecidos cuando ellos resulten manifiestamente excesivos o impertinentes.

Artículo 172º. (Exclusiones probatorias).

Carecerán de toda eficacia probatoria los actos que vulneren derechos y garantías consagradas en la Constitución, en las Convenciones y Tratados internacionales vigentes, este Código y otras leyes de la República, así como la prueba obtenida en virtud de información originada en un procedimiento o medio ilícito.

⁴⁹ HERRERA Añez William; El Proceso penal Boliviano; Edt. Kipus; Pág. 294-295 La Paz-Bolivia. 2010

Tampoco tendrán eficacia probatoria los medios de prueba incorporados al proceso sin observar las formalidades previstas en este Código.

Artículo 173º. (Valoración).

El juez o tribunal asignará el valor correspondiente a cada uno de los elementos de prueba, con aplicación de las reglas de la sana crítica, justificando y fundamentando adecuadamente las razones por las cuales les otorga determinado valor, en base a la apreciación conjunta y armónica de toda la prueba esencial producida.

3.2. Normatividad Especial

En el marco del método inductivo, se considera una segunda división para el estudio de las leyes vigentes, relacionadas con el tema principal de la presente tesis, desarrollando aquellas normas específicas referentes al tratamiento de aquellas personas víctimas en las ramas complementarias, en este sentido, se encuentran los siguientes cuerpos normativos vigentes y aplicables.

3.2.1. Ley Orgánica del Ministerio Público (LOMP). Ley N° 2175 de 13 de febrero de 2001.⁵⁰

El Ministerio Público dentro de sus funciones esta mencionada en el **Artículo 14** en el numeral tercero específicamente indica lo siguiente: Ejercer la dirección funcional de la actuación policial en la investigación de delitos y velar por la legalidad de estas investigaciones.

⁵⁰ NUÑES De Arco Jorge; Victimología y violencia criminal; Pág. 60. Colección Bibliográfica de Ciencia

Art. 77 Actos de investigación. Los organismos policiales que cumplan funciones de policía judicial podrán realizar investigaciones preliminares, debiendo informar al Ministerio Público de las diligencias practicadas dentro de las ocho horas siguientes de su primera intervención. Posteriormente actuarán siempre bajo dirección del fiscal

De manera mucho más indirecta, dentro de esta etapa investigativa preliminar, órganos como el instituto de investigaciones también funcionan con la tuición del ministerio público; según la Ley Orgánica del Ministerio Público.

Art. 81 Estructura. El instituto de investigaciones Forenses estará compuesto por una dirección nacional y los órganos que se establezcan, de acuerdo a las necesidades del servicio. Los directores y demás personal de Instituto, serán designados mediante concurso público de méritos y antecedentes. Cuando la designación recaiga en miembros activos de la policía Nacional serán declarados en comisión de servicio, sin afectar su carrera policial. Su organización y funcionamiento serán reglamentados por la Fiscalía General de la República.

Dentro de lo que corresponde a la investigación misma y la posibilidad de conducirse por medios científicos el instituto de Investigaciones Forenses serán la encargada de realizar los análisis de ADN que sean necesarios para poder identificar una víctima o al imputado. Según los siguientes artículos del Código de Procedimiento Penal y la Ley Orgánica del Ministerio Público respectivamente; se determinan estas atribuciones y funciones del Instituto de Investigaciones Forenses:

Art. 80 Finalidad. El Instituto de investigaciones Forenses previsto de conformidad al Artículo 75 del Código de Procedimiento Penal, ley 1970, es el órgano encargado de realizar todos los estudios científicos técnicos

requeridos para las investigaciones en delitos como también la comprobación de otros hechos mediante orden judicial. Esto concordante con el Art. 75 del CCP

Art. 75 (Instituto de Investigaciones Forenses). El Instituto de Investigaciones Forenses es un órgano dependiente administrativamente y financieramente de la Fiscalía General de la República. Estará encargado de realizar, con autonomía funcional, todos los estudios científicos- técnicos requeridos para la investigación de los delitos o la comprobación de otros hechos mediante orden judicial.

Los Directores y el personal del Instituto de Investigaciones Forenses serán designados mediante concurso público de méritos y antecedentes. Cuando la designación recaiga en miembros activos de la Policía Nacional, éstos serán declarados en comisión de servicios si afectar su carrera policial. La organización y funcionamiento del Instituto de Investigaciones Forenses serán reglamentados por la Fiscalía General de la República.

Una vez que el Ministerio Público haya obtenido los indicios y evidencias suficientes; indicios que, por supuesto, incluyen todo tipo de material involucrado dentro de la comisión del delito; objetos, documentos y material genético; dando paso a la etapa conclusiva terminando la etapa preliminar investigativa. Solamente en virtud de los elementos objetos recolectados en el transcurso de la investigación el fiscal determinará si existen los elementos de convicción suficiente para identificar al imputado y para determinar si existe el grado de culpa y materia justificable para llegar a un proceso oral. El código de Procedimiento Penal se refiere a la conclusión de la etapa preparatoria de la siguiente manera en su artículo 301:

Art. 301(Estudios de las actuaciones policiales). Recibidas las actuaciones policiales, el fiscal analizará su contenido para:

1. Imputar formalmente el delito atribuido, si se encuentran reunidos los requisitos legales.;
2. Ordenar la complementación de las diligencias policiales, fijando plazo al efecto;
3. Disponer el rechazo de la denuncia, la querrela o las actuaciones policiales y, en consecuencia su archivo; y
4. Solicitar al juez de la instrucción la suspensión condicional del proceso, la aplicación de un criterio de oportunidad, la sustanciación del procedimiento abreviado o la conciliación.

Como vimos en el acápite anterior los medios técnicos que la policía utilice dentro de la investigación y persecución del delito son inherentes a los que determine el ministerio público, como órgano encargado de la labor investigativa y al Instituto de Investigaciones Forenses, como órgano específicamente técnico. Gracias al análisis previo se ha podido notar que no se menciona de manera explícita los medios permitidos dentro de la investigación, aunque se sobreentiende que estos deben ser legales; esto nos sitúa en un panorama libre y sin ninguna restricción, más que la legal, para la aplicación de las nuevas tecnologías relacionada con el ámbito del estudio de la genética. Es así que, poco a poco dentro de los órganos pertinentes y relacionados con la materia de investigación forense, se están implementando las técnicas vinculadas a la genética, especialmente por la exactitud de datos que éstas proveen al investigador; ya sea dentro de la identificación de cuerpos o dentro de la identificación del imputado.

3.2.2. Ley Orgánica de la Policía Nacional. Ley No. 743, de 8 de Abril de 1985.

En cuanto a la huella genético criminal, valida como prueba en un hecho criminal, se especifica que solo determinados funcionarios de la policía nacional con su debida especialidad, son los encargados de tomar las muestras dentro de un escenario del crimen; éstas muestras pasarán por peritos en medicina nuclear, los cuales determinaran si la muestra corresponde a una objeto, animal o persona, para que luego estas muestras sean cotejadas, durante las investigaciones.

Dentro de la Ley Orgánica de la Policía específica cuales son las funciones señalando en Art. 7 LOPN.

Art.7 *Son atribuciones de la Policía Nacional las siguientes:*

i) Practicar diligencias de Policía Judicial, aprehender a los delincuentes y culpables para ponerlos a disposición de las autoridades competentes.

Los organismos policiales que ejerzan funciones de policía judicial en la investigación de los delitos, se encargarán de la identificación y aprehensión de los presuntos responsables, de la identificación y auxilio de las víctimas, de la acumulación, análisis y seguridad de las pruebas y de toda actuación dispuesta por el fiscal que dirige la investigación, diligencias que serán remitidas a la autoridad competente

3.3. Normatividad comparada aplicable

Una tercera clasificación, puntualiza la normatividad comparada vigente separada en un punto aparte por el ámbito mismo de aplicación de este tipo de normas y el carácter que envuelve a cada una, ya sean estas universales o se encuentre circunstancias o determinados territorios de los países signatarios, en

este entendido, las normas de mayor relevancia para la presente tesis se encuentran comprendidas de la siguiente manera:⁵¹

3.3.1. Consejo de Europa.

El Consejo de Europa, estableció el 25 de junio de 2001, que “se entenderá por “conjunto de normas europeas (EUROPEAN STANDARD SET; ESS), el conjunto de marcadores de ADN siguientes: DS3S1358; VWA; D8S1179; D21S11; D18S51; HUMTH01, FGA. Se trata en todo caso, como el mismo documento se señala, del establecimiento de “una lista mínima inicial de marcadores de ADN utilizados en los análisis forenses de ADN en los Estados miembros...” (Consejo de Europa).

En definitiva, como se puede apreciar, aún no existe un acuerdo internacional generalizado respecto de los SRT loci que se deben utilizar para la identificación genética de una persona. Es probable, además, que con el acelerado desarrollo de la ciencia en estas materias no se logro plenamente un acuerdo permanente, pues en cada momento van surgiendo aportes y problemas en relación con estos fragmentos, pero también con la tecnología necesaria para la realización de los exámenes correspondientes.

3.3.2. Legislación de Canadá.

El gobierno federal aprobó la ley concerniente a la identificación pro impronta genética en diciembre de 1988, el primer caso de utilización de pruebas genéticas en un juicio criminal fue en 1988, pero sólo a partir de 1995, es posible exigir investigaciones biológicas para análisis

⁵¹ AYALA Juan Carlos diplomado de ciencia penales, gestión 2009

genético en investigaciones de delitos graves. Y el banco Nacional de datos, recién entro en funcionamiento en base a la ley de 30 de junio de 2000. El Banco contiene esencialmente dos archivos, uno de evidencias encontradas en el lugar del delito, sobre la víctima o en sus vestimentas, y el otro concerniente a los condenados.

En junio del año 2000, el Nacional DNA Data Bank of Canada, localizado en la Royal Canadian Mounted Police (RCMP) inauguró su Laboratorio Forense en Ottawa, asignado para procesar muestras biológicas de los delincuentes declarados culpables con sentencia. Y en el primer año consiguieron (53 personas declaradas culpables con las evidencias recogidas en la escena de los hechos y otras asociadas a otras escenas de los hechos. Esté sistema es el que tratamos de incorporan en la legislación penal boliviana.

El sistema de obtención de la información está en base a sangre, saliva o el pelo de las personas declaradas culpables, que son enviadas al Banco Nacional de Datos de ADN. Las muestras se depositan en tarjetas con FTA, diseñadas por la RCMP en colaboración con FTZO/WHATMAN. Manejan dos tipos de equipos de obtención de las muestras, Uno específico para el uso de policías entrenados(1200 policías entrenados) para coleccionar muestras biológicas. El segundo juego de equipos se diseño para la toma de muestras biológicas de los delincuentes en sala del Tribunal o en prisión.

3.3.3. Legislación de Puerto Rico.

Tiene desde el 24 de julio de 1998 la Ley de 175, que regula existencia de un Banco de datos sobre estas materias.

En su Artículo 1º dice “Ley del Banco de Datos de ADN de Puerto Rico⁵²”, se “declara como política pública que los bancos obtenidos por medio de los análisis de material genético, utilizando la molécula de ácido desoxirribonucleico (ADN), conocido como DNA por sus siglas en inglés, son herramientas de gran importancia en la investigación criminal”.

Se establece adscrito al Instituto de Ciencias Forenses de Puerto Rico, con capacidad de análisis de ADN, almacenaje y clasificación de información, Tiene una legislación restrictiva, en el sentido que sólo obliga a otorgar la muestra a personas convictas y por ciertos delitos específicamente indicados.

En su Artículo 3, letra a y j, dice; El Banco de datos que se crea corresponde al depósito estatal de los récords de ADN”, es decir “la información del resultado final de los análisis realizados a una muestra por un Laboratorio forense de ADN”. Y en sus artículo 13, letra b: el Instituto de Ciencia Forenses de Puerto Rico, se encargará también de conservar las muestras, como se deduce de su obligación, de cuando corresponda, “devolver la muestra a la persona para que disponga de ella”

3.3.4. Legislación de Perú.

Tiene un Anteproyecto de ley del año 2000, “Proyecto de ley de base y banco de datos de ADN”, al que se le dio el N° 5630. (Campos Baca). El proyecto establece un banco de datos de ADN, El que debe ser mantenido y administrado por la Policía Nacional del Perú. En sus

⁵² **LEY 175**, de 24 de julio de 1998, Ley de Bando de ADN- Puerto Rico.

Artículo 5ª, dice que la toma de muestras biológicas pueda recabarse de “Toda persona que se encuentra cumpliendo condena en un centro carcelario” o “en contra de la cual existen indicios razonables de responsabilidad”; pero también a los miembros del Ministerio Público, la Policía Nacional del Perú y las personas que soliciten permiso para portar armas.

3.3.5. Legislación de Argentina.

El Ministro de Justicia, Seguridad y derechos Humanos, Gustavo BELIZ, al día 31 de mayo del año 2004, decía al inaugurar el banco de datos: “En el Registro que estamos poniendo en marcha van a trabajar en conjunto el hospital DURAND con la Policía Científica Federal, lo que emitirá contribuir a una mejor política de seguridad y al establecimiento de hechos y situaciones que en muchas ocasiones dependen del registro de huellas genéticas del ADN”.

3.3.6.- Legislación de México.

El miércoles 25 de febrero de 2004, la Fiscalía Especial María López Urbina inauguró la “base de Datos en Génica Forense” para la investigación científica de los homicidios. La fiscal Especial explicó que la Base de Datos en Génica Forense “Viene a constituir un archivo a partir de muestras biológicas, sangre, saliva, elementos filosos, semen y retos óseos, entre otros, tomados de personas que se encuentran relacionadas con una investigación de tipo ministerial o judicial”.

La Base de datos estará bajo la responsabilidad de la Dirección General de Servicios Periciales de la Procuraduría General de la República, “en la cual participaran peritos mexicanos del más alto nivel”

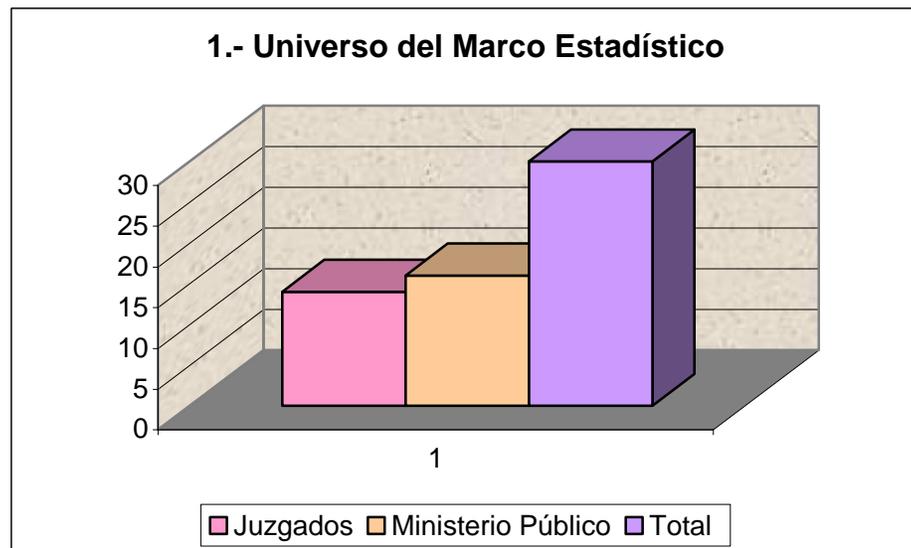
CAPÍTULO IV MARCO PRÁCTICO

4.1 CRITERIO DE LOS JURISTAS EN EL ÁMBITO PENAL

Este acápite está dirigido a personal relacionado con el ámbito jurídico ya que ellos conocen como se ha desarrollado el proceso y la utilización de la prueba genética como medio probatorio en el proceso penal. (Ver gráfico N° 1 siguiente página)

4.2.1 Universo del Marco Estadístico.

Gráfico N° 1

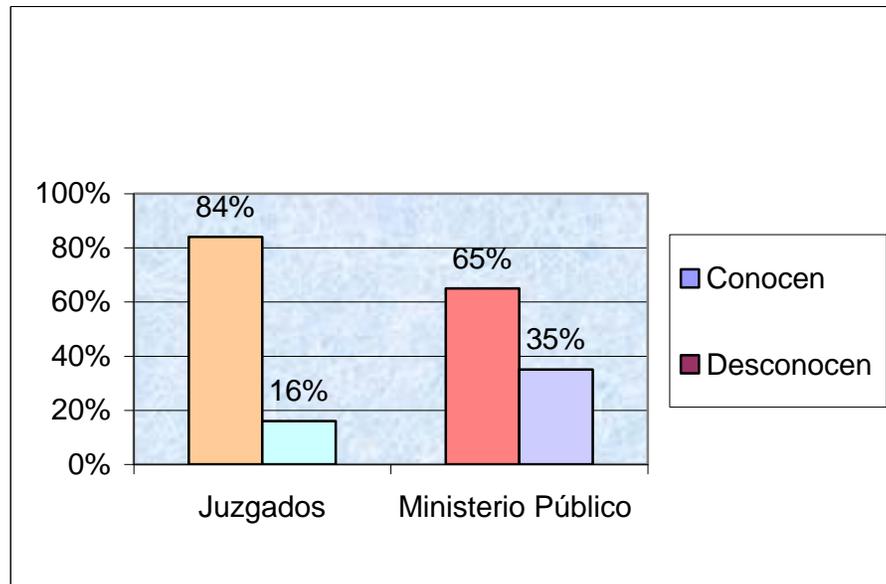


Fuente: Elaboración Propia.

Debido a la actividad procesal en los juzgados como en el Ministerio Público, solo se logra tomar una muestra en la población. El presente trabajo está en función a estas encuestas.

4.2.2 Grado de conocimiento del uso y aplicación del derecho genético en la legislación boliviana

Gráfico No. 2
Participación de juristas según institución

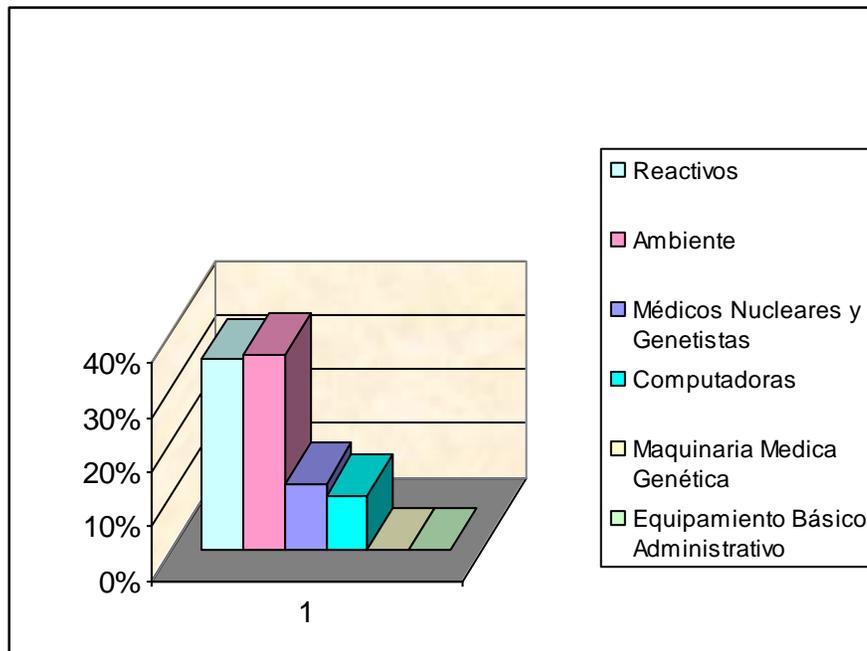


Fuente: Elaboración Propia.

Por los datos anteriores, se observa que tanto a nivel del Ministerio Público (65%) como de los juzgados (84%), los juristas conocen en que consiste o involucra el derecho genético y la prueba genética en relación a su implicancia en el derecho probatorio, en el proceso penal. También es notorio el hecho de que instancias de los juzgados es mayor el conocimiento de la existencia de casos de la utilización del derecho genético o prueba genética en sí, en los proceso sobre todo en los casos de delitos sexuales.

4.2.3 Carencias de medios en el Instituto de Investigaciones Forenses IDIF, respecto a al Genética Forense Criminal.

Gráfico No. 3
Carencias del Instituto de Investigaciones Forenses



Fuente: Elaboración Propia.

Por lo que se observa en el gráfico anterior, que los juristas coinciden en que el Ambiente del Instituto de Investigaciones Forenses, no cuenta con la capacidad de albergar al Unidad de Bases Genéticos Criminales, ya que el mismo tiene demasiadas carencias, sobre todo en la parte de reactivos, como plantel médico adecuado para continuar llevando los casos de cientos de personas que acuden a esta institución, para los diferentes casos.

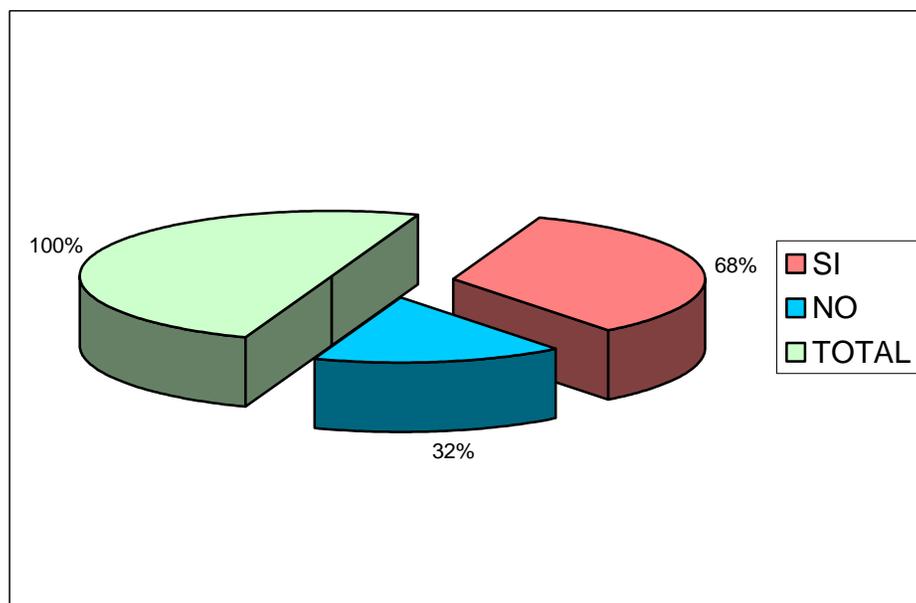
Es por este motivo que el investigador se alerta por las carencias y obliga a plantear soluciones alternativas cuyo fin es el de mejorar esta Institución tan vital para la justicia boliviana.

Es necesario generar nuevas fuentes de recursos, para mejorar estas carencias y paralelamente incorporar la base de Datos Genéticos Criminales en el sistema Penal boliviano.

4.2.4 Necesidad de sistematizar los perfiles genéticos, en la base de datos genéticos criminales, auxiliara a la policía científica en el proceso de investigación, para de esta forma identificar oportunamente al presunto autor del hecho delictivo

Gráfico No. 4

Necesidad de sistematizar los perfiles genéticos criminales.



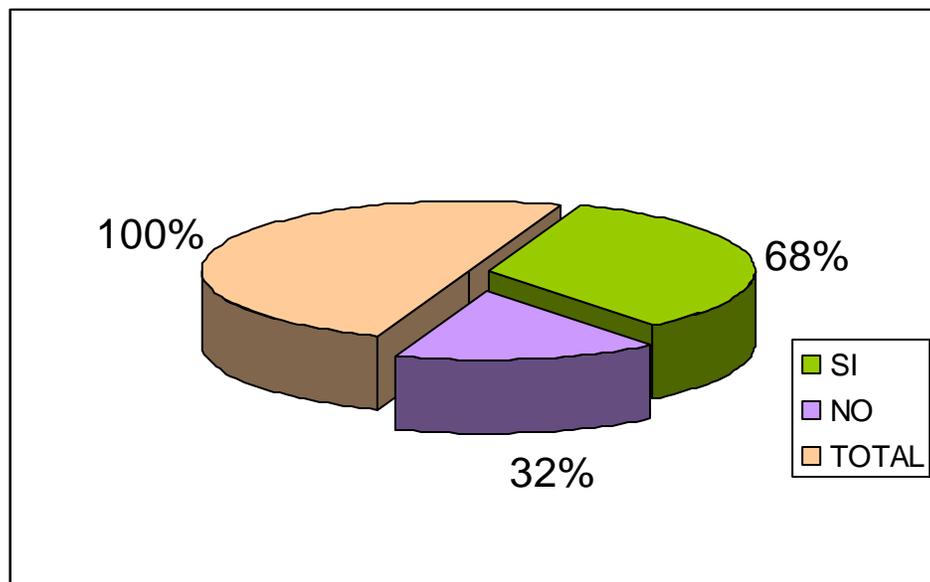
Fuente: Elaboración Propia.

De todos los encuestados un 68% de los juristas afirman que se debería sistematizar los perfiles genéticos criminales, como una política criminal alternativa para la pronta averiguación de la verdad histórica de un hecho criminal. Para este fin la mejor alternativa sería el empadronamiento de los reclusos en centros penitenciarios, para que en casos de reincidencia posterior

al proceso post carcelario, si se cometieran delitos con los mismos móviles seria mas fácil la pronta captura del delincuente o sospecho del hecho delictivo, de esta forma se efectivizaría la labor de la policía científica criminal

4.2.5. Necesidad de reglamentar la utilización de los datos genéticos criminales en el proceso penal, si se implementa en la legislación nacional.

Gráfico No. 5
Necesidad de reglamentar la utilización de los perfiles genéticos criminales.



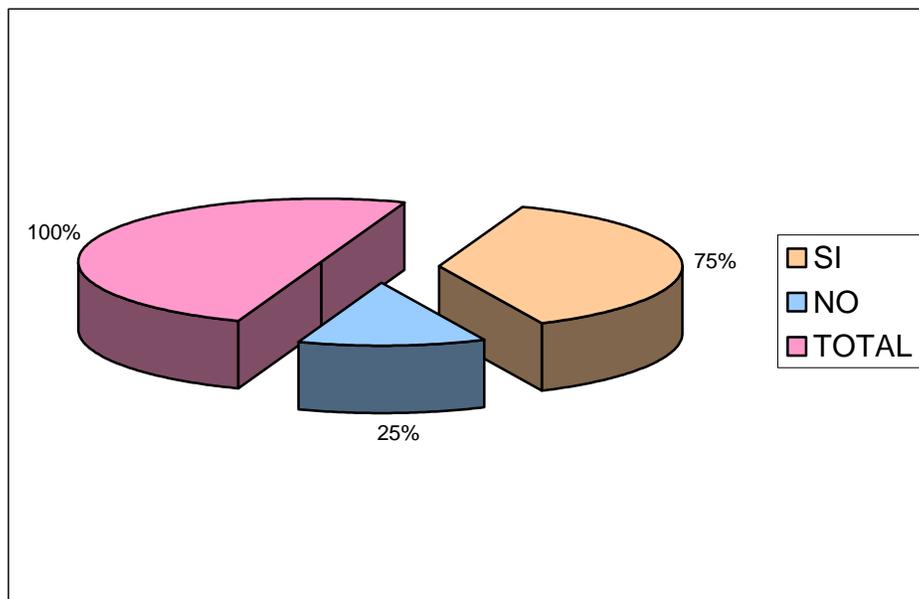
Fuente: Elaboración Propia.

De todos los encuestados un 68% de los juristas afirman que se debería reglamentar la utilización de los perfiles genéticos criminales en el proceso penal, más cuando este tipo de pruebas es susceptible de contaminación por la carencia de medios en la colección de indicios y evidencia en el lugar del hecho a cargo de la policía científica, es necesario otorgar lineamientos en el reglamento tanto de operatividad como de su responsabilidad y utilización de los Datos genéticos en el proceso penal.

4.2.6 El adecuado manejo de los perfiles genéticos durante las investigaciones permitirá la identificación o descarte del delincuente respecto al cual se tiene la huella genética previamente registrada

Gráfico No. 6

Adecuado manejo de los perfiles genéticos en la investigación



Fuente: Elaboración Propia.

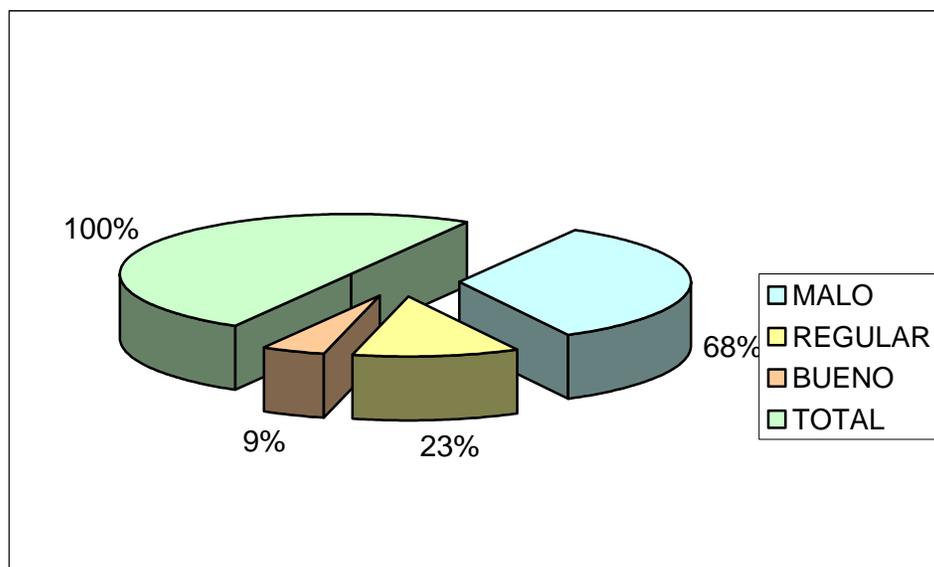
Se evidencia que a criterio del 75% de juristas encuestados a nivel del Ministerio Público y los juzgados, que si se da un adecuado manejo de los perfiles genéticos criminales en la etapa investigativa, garantizará la eficacia de la policía técnica científica criminal, sobre todo en los casos de orden sexual, porque se cruzaran datos genéticos, tanto las muestras tomadas en el escenario del hecho, como del posible autor del hecho.

Pero es este afán de búsqueda de la verdad pueden ser las persona victimizadas por los operadores de justicia en este casos se respetaran el derecho a la imagen y la dignidad mientras no se tenga certeza de que las muestras pertenecen al posible autor del hecho, conforme a convenció y Tratados internacionales. En cuanto a la victimización se respetara los Derechos Humanos, donde establecen la protección a la víctima

4.2.7 Realidad del Derecho Genético criminal en el sistema penal boliviano

Gráfico No. 7

Realidad del sistema penal sin la protección de la víctima



Fuente: Elaboración Propia.

Nuestro sistema penal actual, no tiene una Base de Datos Genéticos que nos permitan identificar a los autores de un hecho criminal, que además contenga todos los datos de las personas ciudadanos de este país.

Para esto es necesario la creación de una base de datos de perfiles genéticos desde la perspectiva de la genética forense, que a su vez es rama de la Criminalística, y la misma se desarrollaría en el Instituto de Investigaciones Forenses, en estrecha colaboración con la Justicia nacional.

La genética, una disciplina que se apoya en la, bioquímica, bioestadística, biología molecular química orgánica, Criminalística y genética de poblaciones, entre otras. La genética, al apoyarse en las disciplinas anteriores, se convierte en genética forense, la misma tiene como finalidad establecer la identidad de los sujetos en los procesos, dentro del ámbito civil y penal.

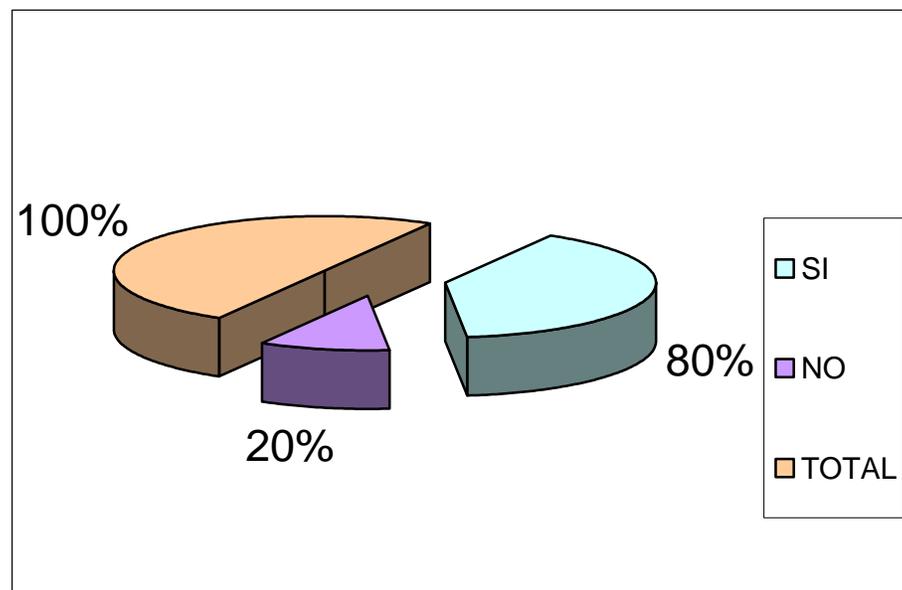
El escrutinio extensivo al cual ha sido sometido el ADN como evidencia a través de los años no solo se debe a lo novedoso y actual de la técnica dentro del ámbito jurídico, sino que presenta un verdadero poder de discriminar o diferenciar entre individuos para ser declarados culpables o inocentes. En años recientes se han emitido acuerdos legislativos enfocándose en el incremento del uso de “base de datos de ADN” que permitirán aplicar pruebas a los post-culpables.

En sus inicios la genotipificación se aplicaba principalmente a los casos de paternidad, donde las muestras sanguíneas y las evidencias se analizaban clínicamente, logrando establecer la relación de parentesco del padre y/o madre. Siendo éste el procedimiento para ingresarla dentro los juicios de tipo penal.

La base de datos genéticos nos permitirá, establecer las identidades de las personas relacionadas con una investigación, para determinar la culpabilidad o inocencia, sin la necesidad de recurrir a laboratorios extranjeros, ya que contaremos con un laboratorio central de perfiles géticos, en cada departamento de Bolivia, logrando de esta manera modernizar la Justicia Penal Boliviana.

4.2.8 Usted creé, que Bolivia debería tener una base de datos genéticos criminales, que contenga los registros de los perfiles genéticos criminales de todas las cárceles del sistema penitenciario boliviano, como política criminal alternativa (ver la siguiente página)

Gráfico No. 8
Base de datos genéticos criminales en el sistema penal boliviano



Fuente: Elaboración Propia

Es necesario contar con una base de Datos genéticos Criminales en el sistema penal boliviano, que nos, permita básicamente dos cosa; atribuir a un mismo individuo delitos diferentes y ubicar o descartar sospechosos respecto de los cuales de tiene la huella genética previamente registrada. En este último caso, se trata de utilizar los resultados obtenidos en análisis forenses previos en que la identidad del delincuente es indubitada, comparándolos con evidencias nuevas obtenidas en cuerpos o sitios del suceso de recientes delitos

4.3. ENTREVISTAS.

Dentro del marco práctico, las entrevistas son fuentes auxiliares de información, para recopilar fuentes sustentables de información y nos otorguen los lineamientos, en el presente trabajo. Es por este motivo que ante labor ajetreada que tiene el Instituto de investigaciones Forenses, en su departamento médico legista, se opto por recurrir a profesionales Genetistas y entendidos en Derecho Genético.

4.3.1.- Primera Entrevista.

1. ¿Cuál es su nombre completo y el cargo que desempeña en el departamento de genética en la facultad de medicina?

Soy docente investigador de la facultada de medicina, en el instituto de Genética, por mi nombre es Doctora Ximena Aguilar, médico genetista de profesión.

2. ¿En Bolivia se maneja datos genéticos de humanos?

No sé si en Bolivia, pero aquí en el Instituto si manejamos datos genéticos siempre relacionados con alguna enfermedad o con fines de investigación con previo consentimiento informado del individuo.

3. ¿Cómo alguien puede obtener un tipo de datos genéticos con la toma de muestras?

Tenemos un manual editado en el Instituto de genética y eso le ayudaría un poco más a la toma de muestras, hay que tener muchos cuidados, pero el paso previo y condiciones in ecuanimes es el requisito de informar a la persona para que se le está tomando la muestra y tener el retorno del cliente que ha entendido para que y porque se le está tomando la muestra y posteriormente firmar el consentimiento informal, después de eso depende de qué tipo de muestra quiera sacar, normalmente nosotros trabajamos con pruebas de sabor alengado o sangre periférica y para eso hay que tener diferentes cuidados de acuerdo a la metodología.

4. ¿Donde se realiza el análisis de los datos genéticos?

Depende de todo esto, si estamos hablando de trabajos de investigación que se realizan por ejemplo en el Instituto de Genética se realizan acá, en el Instituto de genética y no se hace de toda la información genética sino de los genes que estén, relacionados con alguna enfermedad o con algún tipo de riesgo que tenga el paciente o el individuo por ejemplo el estar expuesto a factores ambientales tóxicos.

5. ¿A que nos referimos cuando hablamos de un perfil genético?

El perfil genético es un concepto demasiado amplio por que tendríamos que ver todos los genes de un individuo y todos los polimorfismos de esos genes y si estamos hablando que tenemos tanta cantidad de genes que estaríamos hablando de una base de Datos Genéticos muy grandes, lo que se tiene aquí en el Instituto son polimorfismos de algunos genes o de algún lugar del DNA o del DNA mitocondrial por ejemplo que nos permitan relacionar con algún riesgo a enfermedades o con una afectación de salud, pero los perfiles genéticos digamos para la investigación de personas, realmente no están dentro de nuestro campo, nosotros nos debemos a la parte de investigación en salud, investigación para mejorar la salud de la población y no tenemos el perfil de identificación de personas como tal.

6. ¿En un proceso de investigación criminal en qué casos creé usted, que deba utilizarse un perfil genético para identificar una persona?

Realmente no le puedo ayudar en este sentido porque no he entrado en la parte de medicina forense, ni en identificación de personas, realmente no es mi campo, yo soy médico y me hago cargo con más a los genes que tengan que ver con enfermedades o patologías del individuo.

4.3.2.- Segunda Entrevista.

Debido a la apretada agenda, se tuvo que entrevistar a dos personas al mismo tiempo en forma secuencial.

1. ¿Podría darme su nombre completo y el cargo que desempeña en el Instituto de Investigaciones Forenses?

Nuestros nombres son Patricia Taboada y Omar Rocabado C., estoy en el área de Genética Forense, como perito en Genética Forense.

2. ¿Sabe si la policía maneja evidencia genética?

(Dra. Patricia Taboada)

De manera general la policía esta justamente en el lugar de los hechos juntamente con el fiscal muchas veces en casos de enviados, por ejemplo recolectados las evidencias dejadas en la escena del hecho, las cuales después son remitidas al Instituto de investigaciones Forenses con el requerimiento fiscal para proceder a su análisis.

(Dr. Omar Rocabado C.)

En realidad una evidencia como tal en el momento de colectarse no sabemos si realmente va a tener un destino de un análisis genético, pero de pronto se colecta cualquier evidencia llámese esta biológica, orgánica, entonces esta se puede traducir en una evidencia de naturaleza genética, por qué le vamos a hacer un estudio, entonces una evidencia se transforma de pronto en genética cuando se le va aplicar un análisis de ADN pueda haber una evidencia de un pelo por ejemplo, entonces ese pelo de pronto solamente se le hace un análisis cualquiera y no se le hace jamás un ADN, entonces de pronto es una evidencia pero no se constituye en evidencia genética como tal, eso lo va a definir el análisis que se realice.

3.- ¿Cómo obtiene este tipo de evidencia genética?

(Dra. Patricia Taboada)

La evidencias van a volverse genéticas cuando el fiscal determine y diga estas manchas de sangre, de estas prendas de vestir colectadas pasan por análisis genéticos para la comparación de perfiles, etc. Entonces ahí es que se transforma en evidencia para la sección de genética forense, ahora como se debe obtenerse las evidencias? R.- Primeramente para cada evidencia para

colectar cada prenda de vestir, cada mancha de sangre en el suelo, en las paredes tiene que utilizarse guantes, barbijos, gorros tiene que haber un mandil, un protector fuera para la persona que va a colectar esas evidencias no deje más bien otras evidencias en la escena del hecho o vaya a borrar las manchas posibles para análisis genético, entonces tiene que haber protección. Segundo, para cada evidencia que va colectando lo ideal es que la persona utilice un guante determinado y después lo deseché, ahora dependiendo de que tipo de evidencia, hay varios tipos, las prendas de vestir primeramente muchas veces encontramos en un asesinato manchas de sangre, entonces estas prendas deben encontrarnos en un asesinato manchas de sangre, entonces estas prendas deben ser estar secas puestas en sobres de papel no en bolsas de plásticos y deben ser individualizadas no todas en un mismo cajón, segundo si son manchas de sangre que han encontrado en el piso o en la pared, si son manchas secas por ejemplo colectar un hisopo sumergido en agua destilada, esas aguas de ampolla, se colecta entonces se moja el hisopo y se colecta la mancha de sangre lo mismo en la pared y si son pelos se va colectando y se va colocando cada pelo en un sobre diferente, se va individualizando.

(Dr. Omar Rocabado C)

En realidad para cada tipo de evidencia hay protocolos, entonces esos protocolos de pronto la gente maneja la escena del hecho los elabora, entonces por ejemplo habrá protocolo para como colectar una prenda de vestir, como decía la doctora, habrá protocolo para como colectar una mancha de sangre que está en la pared que está por ejemplo en una superficie absorbente entonces de acuerdo a la naturaleza existen una serie de recomendaciones para justamente garantizar que el análisis de ADN que se practica en esa evidencia sea un análisis que nos vaya a proporcionar un resultado óptimo, entonces de un sin fin de evidencias pueda hacer su análisis de ADN y de ese sin fin de evidencias existen recomendaciones para cada una más o menos hay parámetros bajo los cuales deben ser colectados, de forma general esos son los más comunes, habrá otros muy particulares donde existen normas básicas

de protección, de la técnica en si de colectado

4. ¿Dónde se realiza el análisis de esta evidencia?

(Dr. Omar Rocabado C)

Acá en el Instituto, ¿evidencias que tengan que analizarse por ADN?, Existe un laboratorio, el laboratorio de ADN, entonces en el laboratorio de Genética Forense es donde se realiza todos los estudios de ADN.

5. ¿Cómo se llama esa división, ese departamento?

(Dra. Patricia Taboada)

La división de Genética Forense.

6. ¿Cuales son las personas encargadas de realizar ese análisis?

(Dra. Patricia Taboada)

En este momento somos los dos peritos que realizamos los análisis de Genética.

En la división de Genética Forense somos dos peritos el doctor Omar Rocabado y mi persona somos los dos que atendemos los casos a nivel nacional.

7. ¿Cuándo se considera que es prudente recurrir al estudio del ADN?

(Dra. Patricia Taboada)

Dependiendo del caso, del hecho, el fiscal es el que si va a requerir un estudio toxicológico, contenido gástrico un estudio químico, un estudio de biología, un estudio genético dependiendo del caso, por ejemplo si es un caso de homicidio por envenenamiento entonces ira a toxicología y dirá favor realizar análisis de este contenido gástrico o de estas muestras, ahora si digamos si es un homicidio en el cual han encontrado un cuchillo con manchas de sangre, han encontrada una caja del presunto imputado por ejemplo entonces ahí se solicita estudios de ADN, todo depende del caso, el que da esa decisión en el fiscal.

(Dr. Omar Rocabado C)

Un estudio de ADN hoy en día es preferido por los administradores de justicia en razón de que se ha visto que te proporciona bastante información respecto de la identidad de una evidencia, hasta hace algunos años no se podía

identificar quien realmente había dejado una evidencia en un determinado lugar o sobre el cuerpo de la víctima, entonces ahora lo que la investigación trata es de identificar al agresor a los agresores, a la víctima o a las víctimas, entonces ahí se radica la importancia de ADN porque el ADN va a ser la única técnica a través de la cual vas a poder decir si ese pelo es de la víctima o es del agresor, si esa mancha de sangre es de la víctima o es del agresor, en el caso de delitos de agresión sexual o violaciones por ejemplo, si hacemos un estudio de semiología nos va a decir si encontramos semen en una muestra vaginal de la víctima de violación sexual nos va a decir que efectivamente hubo la relación sexual, pero tenemos un sospechosos no vamos a poder realmente confirmar si ese señor fue quien cometió un hecho delictivo, a menos que apliquemos una prueba de ADN entonces en ese caso si se hace necesario para poder establecer si realmente ese señor es o no es el agresor, entonces como una prueba complementaria, cuando tratamos de identificar la procedencia de una evidencia o de una muestra.

(Dra. Patricia Taboada)

En ese sentido es que se realiza en genética estudios de identificación por ejemplo en casos de cadáveres, estudios de criminalística donde entran los casos de transmisión sexual, homicidios y los estudios de paternidad

8. ¿Cuál es el proceso de manejo de estas evidencias?

(Dr. Omar Rocabado C)

Las evidencias en primer lugar las colecta la policía, a requerimiento fiscal, las evidencias acompañadas de dicho requerimiento llegan al instituto a una sección de recepción y custodia de evidencias, es en esta sección donde se recibe, se hace el acta de conformidad de recepción, es lo que ya forma parte de la cadena de custodia y posteriormente esas evidencias o esas muestras pasan recién al laboratorio propiamente de ADN, se realizan los análisis de ADN sobre las muestras o evidencias, se hace un informe un dictamen pericial, se acompaña de las evidencias de las muestras, se devuelve a esta sección por donde a ingresado al instituto y de ahí se remite a la autoridad que a requerido,

es decir Fiscal o Juez, esa es la hermenéutica del trabajo.

9. ¿Qué opina de una base de datos genéticos?

(Dra. Patricia Taboada)

Es necesario en todo laboratorio de Genética Forense es muy importante y nos permite trabajar para realizar la elaboración de los dictámenes, porque muchas veces los criminales son reincidentes, entonces en la base de datos se busca por ejemplo, ya tenemos su tipo de comparación es muy útil, por ejemplo en los casos de violación es igual, es algo necesario que todo laboratorio debe tener.

10. ¿Por qué es importante este tipo de evidencia?

(Dra. Patricia Taboada)

En realidad el análisis de ADN, se ha vuelto de bastante importancia, pues permite resolver casos sobre todo de tipo judicial, casos de homicidios, casos de violaciones también ayuda por ejemplo en establecer la responsabilidad de los padres en los casos de abandono de mujer embarazada por ejemplo, permite que esos niños que antes eran abandonados por no saber quién era su padre, permite identificar si realmente es el padre o no del niño de manera que permite dar un apellido a ese niño y cubrir económicamente, ayuda a la madre, entonces en los casos de paternidad, en los casos de agresiones nos permite identificar quien es el agresor, en los casos de homicidio lo mismo, entonces a cobrado bastante importancia hoy en día en todos los países actualmente y ahora con orgullo en nuestro país se realizan estas pruebas de ADN, de manera que se a dado un gran paso en los que es el avance de la ciencia para ayuda da la justicia.

11. ¿A su punto de vista un análisis genético o análisis de ADN consideraría que es costoso?

(Dra. Patricia Taboada)

A nivel de costos lo que ahora estamos manejando aquí en el instituto no los considero que sean altos, yo soy perito yo no realizo los cobros ni ningún otro tipo de cuestiones administrativas, entonces de acuerdo a los aranceles que se tiene aquí comparados con los que tal vez se maneja en otros países como

Buenos Aires, Brasil, Chile no lo considero que sea un costo extremadamente caro, antes se era bastante se hablaba inclusive hasta 500\$ por una muestra, en cambio ahora estamos hablando de 800Bs. En casos particulares que se cobran, porque en realidad los casos penales no se cobran, nosotros todos los caso que nos llegan por vía penal o abandono de mujer embarazada no se cobran lo hacemos gratuitamente, caso particulares que alguien viene voluntariamente y dice quiero que me hagan este análisis, eso se cobra 800Bs. O sea ya le digo nosotros no manejamos el dinero, simplemente nos dan un sello de administración que esta pagado y procedemos al análisis.

12. ¿Cuándo usted realiza el estudio de alguna evidencia que le llega ustedes tiene conocimiento sobre el caso, el nombre de los involucrados? Dentro de la pregunta ¿Cual consideraría usted que fue el caso más importante que ustedes analizaron?

(Dra. Patricia Taboada)

Todos los casos son importantes, en el requerimiento nos viene una parte de antecedentes algunos datos, que nos dan los fiscales y en cuanto a los casos todos son tratados con gran importancia, no puedo decir que uno sea especial más que otros.

13. ¿Cuál sería el último caso que usted analizó y que involucro muestras de ADN?

(Dra. Patricia Taboada)

Todos los días estamos haciendo estudios de ADN, todos los días atendemos distintos casos, nuestra casuística ha aumentado bastante, desde que empezamos hasta la fecha a aumentado considerablemente, en el mismo momento y al mismo tiempo tengo caso de paternidad, casos de violación, caso de homicidios que estoy atendiendo.

14. ¿Una base de perfiles genéticos criminales, debería ser implementada en nuestro sistema penal boliviano, para resguardar y proteger a nuestra sociedad?

(Dra. Patricia Taboada)

La base de Datos Genéticos es útil en cuanto al lugar donde se tiene la base de datos, donde se utilice debe haber un laboratorio de Genético Forense para que exista la base de datos genéticos. De esta forma se lograría administrar y sistematizar los perfiles genéticos criminales, más cuanto se trata de una nueva política criminal, en resguardo y protección de la sociedad.

15. ¿Qué opina sobre una base de datos genéticos criminales, en el sistema penal boliviano?

(Dr. Omar Rocabado C)

Hay muchos países que utilizan bases de datos genéticos para investigar los delitos, los diferentes tipos de delitos llamémosle esto raptos, violaciones, homicidios en fin, de pronto es muy útil pero también tiene su costo y hay que manejar una serie de elementos para poder crear una base de datos genéticos criminales, se ha visto en muchos países como los Estados Unidos, que tiene la base de datos genéticos más importante del mundo a nivel criminal la llamada "HOBYS", ha resuelto muchos casos y eso le ha significado acortar tiempos, ahorrar dinero a la investigación, combinar recursos, pero la gran ventaja es que hay un **proceso de administración de justicia más rápido**, se puedan investigar y hallar cosas de forma mucho más rápida, garantizando la pronta averiguación de la verdad en un hecho delictivo. Es por este motivo que sería necesario coordinar tanto el Ministerio de Justicia como el Ministerio Público recursos para dotar de la Base de Datos genéticos criminales en el sistema penal boliviano.

16. ¿Por qué es importante el tipo de evidencia genética?

(Dr. Omar Rocabado C)

Una evidencia genética es importante, porque nos va a permitir lograr identificar

una persona, con que otras técnicas previas antes de que se haya aplicado el ADN en las ciencias forenses no te permitía hacer eso a lo mucho que llagabas era a decir sangre en el piso de grupo O, pero cuando te preguntas realmente será sospechosa esta sangre y en nuestro medio el grupo O, lo tiene el 60% de la población, entonces 6 de cada 10 bolivianos, podían ser los emisores de esa gota, entonces una evidencia genética es importante porque te va a permitir establecer realmente con mucha precisión la identidad de la persona que ha dejado una determinada evidencia, sea es sangre, pelo, semen, cualquier evidencia biológica donde existan células va ser importantísima.

17. ¿Hace cuantos años se realiza estudios de ADN en Bolivia?

(Dr. Omar Rocabado C)

En Julio de 2005, en el Laboratorio del instituto con equipos, reactivos y materiales del Instituto, porque hago referencia a esto porque hoy en día, bueno antes que se haga las pruebas de ADN en el Instituto han existido laboratorios y existen todavía que toman las muestras y los mandan afuera, entonces cual es el trabajo de estos laboratorios nada más tomar las muestras o recibirlas y derivarlas a un X laboratorio, no sabemos a qué laboratorio, no sabemos el nivel ni como lo hacen, como lo manejan, absolutamente nada, es ,mas se toman el derecho de aceptar el cargo de peritos, juran que son peritos, profesionales en el área en el medio cuando jamás van hacer ningún proceso de análisis genético a esas evidencias, les llega el informe y ellos con ese informe que les ha llegado hacen contra informe y eso lo presentan y a las autoridades reciben esos informes, en cambio hoy en día hemos volcado eso porque hacemos los análisis acá con profesionales de nuestro medio con los laboratorios que están instalados en nuestro medio con nuestros recursos económicos que nos proporciona el estado y con la misma tecnología con la que haría cualquier otro país de Latino América o de Europa o de los Estados Unidos, entonces son los mismos resultados, cosa que de pronto esto trae muchas ventajas a la gente que no tiene recursos económicos para acceder a una prueba de genética más aun si esta persona está involucrada en un hecho

de orden penal donde las pruebas son totalmente gratuitas.

18. ¿Usted consideraría que el IDIF está en condiciones de albergar a la unidad de Bases Genéticas Criminales?

(Dr. Omar Rocabado C)

Por la infraestructura precaria no lo creo así pero tengo entendido que existe propiedades vecinas que están a la venta y que pueden ser albergue de esta unidad tan vital que requiere nuestro sistema penal, más cuando se trata de fines que involucran políticas Criminales.

4.4 Conclusiones del Marco Práctico

- Analizando los datos obtenidos en la encuesta realizada establecemos que, se requiere con urgencia la modificación de las leyes penales.
- Es necesario la modernización e incorporación de políticas criminales en la legislación, en los delitos sexuales.
- Es imprescindible la pronta creación de una Unidad de Base Genético Criminal, que almacene, sistematice los perfiles genéticos criminales, partiendo de reclusos o internos en los diferentes centros penitenciarios, para registrar su huella genética, con fines de investigación y prevención del delito
- Surge la necesidad de ubicar un espacio en donde funcione la Unidad de Bases Genéticas Criminales, en el departamento de La Paz, como parte de la nueva política criminal que se implementaría en el país.
- Es necesario la construcción de instalaciones nuevas que alberguen los equipos médicos, laboratorios y plantel administrativo funcional de la Base de Datos Genéticos

4.5 COMPROBACION DE HIPÓTESIS

En la investigación de la presente tesis se llega a establecer la hipótesis respecto a; " La incorporación de la Base de Datos genéticos criminales en el proceso penal, permitirá identificar o descartar delincuentes respecto de los cuales se tiene la huella genética previamente registrada", cotejando con la fuente de estadística en base a los sujetos encuestados, sugieren que es imperante la incorporación de Base de Datos Genéticos en el Sistema Penal Boliviano, porque existe carencia de políticas criminales respecto a los delincuentes en procesos post penitenciarios, porque al cumplir su pena generalmente reinciden en los mismos delitos, por los estudios de Criminología generalmente los delincuentes tienen el mismos modus operandi como el modus vivendi, es que el investigador plantea empadronar a la población penitenciaria para sistematizar los perfiles genéticos criminales, en medios digitales como tarjetas prontuarias, que contengan el nombre, edad, alias, delito y el Código Genéticos Criminal, para que cuando se cometa el delito, dentro de los mismos móviles se logre identificar oportunamente al delincuente. Con su huella genética previamente registrada.

CONCLUSIONES

Se concluye en la presente tesis que:

1. El objeto del trabajo no fue el de agotar una discusión, sino el de generar una nueva y obtener distintos puntos de vista sobre una práctica novedosa incorporada a la legislación actual. Se logro a lo largo del mismo, destacar algunos conceptos, tratando de resaltar las aristas más polémicas, que la propia experiencia del procedimiento fue revelando.
2. Sin duda la inclusión de la Base de Datos Genéticos Criminales, generara un nuevo escenario en el campo investigativo, y a su vez representa un significativo avance en conjunto como país, que es imperativo alcanzar en el afán de terminar con las carencias de medios probatorios en lo que respecta a la genética forense.
3. Establecer en el presente trabajo, la emergente necesidad de implementar la Unidad de Base Genética Criminal, con la elaboración de Perfiles Genéticos Criminales, para poder identificar de manera pronta los datos obtenidos mediante pruebas periciales forenses, relacionadas con muestras genéticas.
4. Es indispensable contar con mas políticas independientes y claras, que hagan posible tener el o los materiales necesarios para los laboratorios encargados de las pruebas genéticas. Para fines investigativos en colaboración con los mecanismos, encargados de la FELCC.
5. Se debe considerar la utilización de la base de datos genética, en razón a la legislación y las adaptaciones pertinentes.
6. La base de datos funcionaria mediante un sistema adecuado administrativamente, funcionalmente, con el diseño de la propuesta.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

1. Se recomienda que la aplicación de los perfiles genéticos sirvan solo con el carácter investigativo, sea en hechos criminales, como en los casos familiares para reconocimiento de hijos presuntos, con la prueba de ADN.
2. Se recomienda la utilización responsable de estos datos para no incurrir en la vulneración de los derechos constitucionales y procedimentales.
3. Se recomienda que las instalaciones encargadas de albergar a la Unidad de Base Genética estará, en el Instituto de Investigaciones Forense de la Ciudad de La Paz, con carácter de experimental.
4. Se recomienda que el presente trabajo tenga la finalidad de ser una nueva política criminal, en las Investigaciones Genéticas del Sistema Penal Boliviano.
5. La creación de una fuente de datos genéticos criminales con fines investigativos, permitirá a mediano plazo ser un aporte jurídico, en dar solución definitiva, e integral a los mecanismos de identificación ya existentes.

PROPUESTA

PROYECTO SOBRE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO COMO NUEVA POLITICA CRIMINAL.

1. Introducción

El presente capítulo se constituye en la parte Propositiva de la tesis, vale decir en el aporte socio-jurídico operativo en si.

Tomando en cuenta el desarrollo de todo el trabajo anterior, la propuesta gira en torno a dos aspectos, el primero que se encuentra relacionado con la operatividad de las pruebas genéticas en le proceso penal y el segundo aspecto, referente a lo que es la implementación de los perfiles genéticos criminales en el sistema penal boliviano como nueva política criminal.

2. Legalidad de la prueba genética en el proceso penal boliviano.

La regulación de la formas de identificación del imputado, en la actualidad, son incompletas e insuficientes, dados los avances científicos y las nuevas técnicas de identificación, avanzan día a día, entonces surgen nuevas alternativas de identificación criminal, como de la víctima de un hecho criminal, es así que surge el Derecho genético cuya función es la de establecer mecanismos auxiliares de identificación, como pueden ser las obtenidas a través de fotografía, reproducción de imágenes (video) o mediante la toma y análisis de muestras sanguíneas, semen , cabello, etc.

La ausencia de regulación legal, no obstante, no supone que la identificación del acusado mediante nuevas técnicas no sea posible, pues su incorporación al proceso pueda hacerse, en la mayoría de los supuestos, como pericias técnicas.

Con mas tecnicismo y precisión que en el sistema español, el Código procesal boliviano (Art. 219), reglamenta, cuando sea necesario, cómo reconocer e individualizar al imputado, y establece varios presupuestos que se expondrán.

El Art. 171 del Código Procesal Penal permite utilizar todo tipo de pruebas, para el reconocimiento e identificación del imputado, debiendo el juez o tribunal valorar, en cada caso, la utilización del medio y si se ha cumplido con todas las formalidades legales a los efectos probatorios. Siempre que estas pruebas sean de utilidad y pertinencia en el objeto de la investigación y sea útil para el descubrimiento de la verdad.

Este artículo otorga la viabilidad y legalidad al presente proyecto ya aplicando esta libertad probatoria, ya que en la actualidad las pruebas generadas para muestras de ADN no pueden ser debidamente procesadas, por la carencia de profesionales expertos en el tema como también de los reactivos necesarios para el análisis de las mismas.

Con respecto al Art. 172, concordante con el 13, establece que “Carecerán de toda eficacia probatoria los actos que vulneren derechos y garantías consagradas en la Constitución Política del Estado, en las convenciones y tratados internacionales vigentes, este Código y otras leyes de la República, así como la prueba obtenida en virtud de información originada en un procesamiento o medio ilícito”

La precisión en cuanto a los efectos, viene a ser una consecuencia de que la prueba ilícita atenta contra la dignidad de las personas, cuyo derecho es inviolable por mandato de la Constitución. Tampoco hay que olvidar que la reformas constitucional del 2004 se ha encargado de proclama que Bolivia “Es un estado Social y Democrático de Derecho que sostiene como valores superiores de su ordenamiento jurídico, la libertad, la igualdad y la justicia”

La consecuencia esencial que provoca la obtención de una prueba ilícita es su inutilidad a los efectos de fundamentar una condena o absolución. Con estos preceptos, se tiene un universo de supuestos en los que, aparentemente, se puede disponer la ineficacia de la prueba y dos modalidades de infracción en la obtención; *la directa y la indirecta o refleja*. Lo que comparten ambas modalidades es la labor profiláctica impuesta por la jurisprudencia americana y el hecho obvio de que, al investigarse y comprobarse un delito, “El gobierno no se ponga al mismo nivel que los delincuentes... ni que el delito sea medio para obtener la prueba del delito inicialmente perseguido.”

En cuanto al momento mismo de la ilicitud, se pueden distinguir una ilicitud extraprocesal y una ilicitud intraprocesal.

- a. La ilicitud extraprocesal es aquella que se puede producir en la obtención de las fuentes de prueba antes del inicio del proceso propiamente dicho. El fundamento de esta ilicitud se debe a que no se puede investigar o realizar actos de investigación sin el respectivo control jurisdiccional. Como ejemplo, antes de que comience una investigación preliminar (con conocimiento del juez cautelar), la policía o el fiscal pueden realizar la búsqueda, obtención y recogida de fuentes de prueba y realizar allanamientos de domicilio, que incluyen, muchas veces, secuestro ilegal de documentos, etc.; y que, posteriormente, se pretendan introducir

formalmente al proceso. En todos estos supuestos, no cabe duda de que se trata de la obtención de una fuente o procedimiento ilícito, y su virtual introducción al proceso y posterior valoración resultaría inadmisibles.

- b. La ilicitud intraprocesal es aquella que se realiza dentro del proceso y afecta a un acto de investigación que se lleva a cabo en la etapa preparatoria o acto de prueba; en concreto, que se realiza en el juicio oral y público. También es posible que la ilicitud sea el resultado de la conducta del juez o tribunal una vez que el proceso está en marcha; por ejemplo, una autorización ilegal, insuficiente. Las posibilidades de ilicitud intraprocesal se presentan tanto en la etapa preparatoria como en el juicio oral y público, y su tratamiento excede concretas las pretensiones de este trabajo.

Estos párrafos anteriores son muy importantes para el fondo del tema ya que las pruebas genéticas o árboles genéticos por carácter de política criminal serán tomadas exclusivamente a los reclusos de los centros penitenciarios, con sentencia condenatoria destacando el grupo de los delincuentes sexuales sobre los cuales se trabaja el universo de investigación.

La principal problemática que plantean estos tipos de análisis periciales no es el de su fiabilidad como prueba sino el de los requisitos y límites de su obtención, especialmente en cuanto a su carácter voluntario o forzoso. Por lo que se refiere a su valor probatorio, la doctrina considera que este tipo de análisis puede valorarse como prueba para la identificación del recurrente. En concreto, respecto de los análisis de sangre, ha estimado que de la coincidencia de los componentes de la sangre recogida en el lugar de autos-excluida la de la propia víctima-con los componentes de la sangre que fue extraída al procesado, se deduce que sólo una persona de cada mil puede tener una sangre de las mismas características.

En cuanto a los marcadores genéticos o ADN, se ha considerado que puede servir para basar la identificación, pues, aunque no se trate de pruebas “determinantes”, es decir, que excluyen toda duda posible, mediante la adición de otras pruebas coadyuvantes puede compensar su valor probatorio y excluir completamente las dudas de los jueces. En concreto, ha estimado que no existe ningún error en la valoración de los informes médicos leídos en el juicio oral sobre la base de ADN obtenido de una mancha de semen hallada en el zapato de a víctima.

En efecto, la audiencia aceptó íntegramente y sin variante alguna las conclusiones de los informes periciales llevados a cabo en el Instituto nacional de Toxicología, según los cuales la probabilidad de pertenencia del semen al acusado es notoriamente alta, dado que “La probabilidad de encontrar al azar otro individuo en la población que presente el mismo perfil de ADN, es aproximadamente del 0,0005%⁵³

Aun cuando el legislador boliviano ha guardado silencio sobre la posibilidad de realizar análisis de sangre y semen, diligencia común en otros ordenamientos jurídicos, deja abierta la puerta cuando permite utilizar otros medios. En todo caso, corresponderá a la jurisprudencia establecer los límites y alcances en caso situación; además, este tipo de análisis, por la vulneración de algunos derechos fundamentales como la intimidad, privacidad, etc.- tendría que ordenarlo, necesariamente, el juez instructor o tribunal juzgador.

⁵³ En la citada STSE también se afirma que el grado de probabilidad requerido por los jueces a Quipus se corresponde con la práctica reconocida en otros tribunales europeos, cuyas exigencias pueden ser consideradas razonables. En efecto, de acuerdo con lo informado por los especialistas más prestigiosos en esta materia, el “límite de decisión” con el que operan, por ejemplo, los tribunales alemanes y suizos alcanzan (para 1986) al 99,73% y 99,8% respectivamente, con lo que las posibilidades de error resultan reducidas matemáticamente al 0,03%. Los especialistas afirman, por otra parte, que , a salvo de ciertas reservas que no parecen aplicables a este caso, “con la introducción de las características del ADN en el estudio de los rastros de delito se produce la frecuencia de los fenotipo hallados de una manera tan drástica, que en la actualidad es posible admitir la identidad en los casos de coincidencia, aunque se carezca de un conocimiento preciso de la frecuencia”.

Las muestras genéticas, serán debidamente sistematizadas en un Banco de Datos Genéticos, donde se albergarán las huellas genéticas criminales.

En lo que respecta a la garantía constitucional de la presunción de inocencia, el Art. 6 del Código Procesal Penal, prohíbe toda presunción de culpabilidad porque en materia penal; “Se presumen la inocencia del encausado mientras no se prueba su culpabilidad.”

El principio de inocencia protege a las personas sobre su culpabilidad de un hecho, pero el proyecto de investigación trata de implementar una nueva política criminal en el sistema penal boliviano, con la identificación o descarte de delincuentes respecto a los cuales se tiene la huella genética previamente registrada, esto colaboraría en las investigaciones preliminares, cuando un hecho criminal sea con los mismos móviles sobre los cuales se tiene registrado en un sistema central, que funcione en estrecha colaboración con la policía nacional.

Por otro lado es imperante continuar con el sistema progresivo en la ejecución de penas, ya que según la ley de ejecución de penas y supervisión se debe hacer un seguimiento a los reclusos post carcelarios luego del proceso de reinserción social, hasta que se adapten a la sociedad, pero con carácter preventivo y como política criminal nueva se tomara un registro o perfil genético criminal para posibles hechos fuera de la condena. Sin violar sus derechos ya que cuando se trata de proteger un bien jurídico es necesario vulnerar otro salvar otros, bajo este principio fundamentamos la presente propuesta.

2.1.- IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE DATOS GENÉTICOS EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.

El objetivo del presente proyecto fue el de reglamentar los perfiles genéticos en el Sistema Penal Boliviano con la incorporación de La Unidad de Base Genética permitirá almacenar los perfiles genéticos reclusos en los diferentes centros penitenciarios, y poder utilizar esta información, sobre todo en delitos sexuales. Además de otorgar información ha nivel científico, almacenará en forma ordenada y clasificada, los diferentes perfiles géticos, tanto de delincuentes como de los ciudadanos en general.

El banco de Datos genéticos pretende utilizar el perfil genético, como base de identificación a la manera de fotografías o huellas dactilares. El proyecto para Bolivia, se denominaría Banco de Datos Genéticos de Identificación Criminal.

El Banco de datos Genéticos de identificación criminal sería un “conjunto organizado y sistematizado de información genética, referido a individuos de la misma especie humana y obtenidos a partir del análisis de ADN, que en términos generales implica los proceso de recolección, registro y uso de esa información”.

Al comenzar el proceso de examen de ADN tenemos “material genético” en las muestras sometidas al análisis. Al finalizarlo tenemos “información genética” que puede ser almacenada en cualquier soporte físico capaz de acumular información. Así, la “información genética” pude guardarse en papeles, carpetas, archivos o soportes electrónicos, como discos duros.

Ahora bien, la expresión “Banco de Datos” si bien parece referirse exclusivamente a los sistemas de acopio de información, en la literatura aparece utilizada de manera ambigua, especialmente la muestra (evidencia), lo que los transforma en definitiva en bancos que manejan material genéticos e información genética.

Su objetivo es “obtener y almacenar información genética que facilite la determinación y esclarecimiento de conflictos relativos a la filiación”. Y su finalidad debe ser la búsqueda y análisis científico de esas huellas para sus trabajos en Criminalística. La huella genética, debe servir de manera similar a como ha servido la huella dactilar en la identificación exacta de un individuo en la escena de los hechos y con un alto valor probatorio.

La finalidad del Banco Genético de Datos, en Bolivia, debería ser variada, que permitan la investigación científica y la identificación de personas y restos de personas.

2.2.- INFRAESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA

Por ser la Ciudad de La Paz, sede de Gobierno y donde además funciona los diferentes Ministerios relacionados al temas de investigación, se establece esta ciudad como ámbito experimental en la que se logre implementar los perfiles genéticos, en coordinación con la Creación de la Unidad de Base Genética, para el resguardo de la sociedad de los criminales. Como también para la identificación de los hijos en los casos de proceso de familia en los que se necesite la prueba de ADN.

Con la propuesta que incorporamos tratamos buscar la reglamentación de los perfiles genéticos en el sistema penal boliviano, ya que existe carencia

de una base genética, que contenga información genética criminal de reclusos en los diferentes centros penitenciarios, con sentencia condenatoria ejecutoriada de los centros penitenciarios bolivianos. La misma que debería funcionar en dependencias del Instituto de Investigaciones Forenses.

3.- SISTEMA DE REGISTROS GENÉTICOS EN EL SISTEMA PENAL BOLIVIANO.

En la actualidad, los casos de abuso sexual que se registran en nuestra sociedad son innumerables; se manifiestan de distintas formas y atacan, casi siempre, a los grupos más vulnerables: los niños, los adolescentes, las mujeres y a aquellos con capacidades diferentes.

El Estado debe proveer los medios para paliar las graves consecuencias que el abuso sexual produce en las víctimas y además contar con una actitud preventiva, para que la sociedad en su conjunto esté alerta acerca de presuntos hechos de estas características.

Por ello es que a través de éste proyecto de ley, proponemos un dispositivo de liberación controlada de datos personales, características físicas, domicilio de los violadores y registro de los mismos ante la autoridad competente.

Es de suma importancia, que todas las entidades públicas y privadas que se encuentren en relación con niños, adolescentes, discapacitados y mujeres tengan acceso a este tipo de información y de esta manera conozcan cuando una persona es peligrosa para la sociedad.

Al liberar públicamente los datos del Registro de Condenados por Delitos Sexuales se tiene la esperanza de que la sociedad esté preparada para proteger a sus integrantes y así misma, y de esta manera afianzar la seguridad pública, único fin perseguido.

A través de este proyecto la policía conocerá esta información podrá hacerla publica ante el requerimiento debidamente fundamentado de escuelas, asociaciones o entidades relaciones con la temática en cuestión. Asimismo, podrán acceder a estos datos los integrantes de un vecindario que crean estar en peligro ante la presencia sospechosa de determinados individuos siempre que cumplan con los requisitos establecidos.

Desde el punto de vista constitucional, esta medida de protección podría objetarse argumentando que se encontraría afectado el derecho a la dignidad y uno de esos contenidos: el derecho a la intimidad o privacidad.

El derecho a la intimidad puede definirse como la facultad que tiene cada persona de disponer de una esfera, ámbito privado o reducto infranqueable de libertad individual, él cual no puede ser invadido por terceros, ya sean particulares o el propio Estado.

Desde este punto de vista, resulta indudable que no existe en la medida de protección propuesta, afectación alguna al derecho a la intimidad ni al derecho a la dignidad. La comisión de un delito y su consecuente sentencia judicial de culpabilidad y cumplimiento de condena trascienden –por el acto propio del delincuente- la esfera de su intimidad, afectando a terceros, la seguridad y el orden público. La información de las circunstancias relativas al delito y su condena, siempre que se trate de información veraz y de sumo interés para la sociedad, no afecta el derecho a la dignidad y sus contenidos.

En relación al Registro de Identificación Genética de Abusadores Sexuales su finalidad principal será facilitar el accionar de la justicia en la resolución de aquellos casos en que se hubieren cometido delitos de carácter sexual y posibilitar a su vez la consecuente aplicación de las penas correspondientes a los autores de estos crímenes, atendiendo a la especial circunstancia de que un gran porcentaje de ellos resulta ser reincidente en este tipo de delitos.

Se propone entonces la inclusión en este Registro de la huella genética de todos los condenados por los delitos de carácter sexual tipificados en de Delitos contra la Libertad sexual del Código Penal, abarcando de este modo no sólo la violación y el estupro sino también la corrupción, el abuso deshonesto , los ultrajes al pudor y el rapto

Asimismo, y previendo la formación de una sección especial del Registro destinadas a autores desconocidos, se pretende posibilitar la determinación por parte de los investigadores, de que diferentes hechos delictivos de contenido sexual corresponden a un mismo autor, atento que en dicha sección constarán las huellas genéticas que fueran identificadas en las víctimas a través de diversos vestigios biológicos, confiando en que ello facilitará enormemente el desarrollo positivo de las investigaciones y la resolución de muchos casos criminales.

Si bien este registro en principio, tiene un carácter preventivo, debido a que sus datos sólo podrán ser incorporados, a sistema una vez producido el hecho y dictada una sentencia condenatoria que así lo disponga, probablemente en una segunda instancia producirá un efecto disuasivo respecto de quienes, una vez cumplida su condena, vuelvan a la libertad

sabiendo que su huella genética ha quedado registrada y que cuentan con escasas posibilidades de cometer nuevamente sus aberrantes delitos, sin ser descubiertos y castigados con mayor dureza.

Sin embargo, sería poco prudente afirmar que este efecto disuasivo operará por igual en todas las personas a las cuales va dirigido, ello teniendo en cuenta las especiales características de las patologías psiquiátricas que presentan muchos autores y las deficiencias que a su vez presenta el sistema carcelario actual, a los fines de tratamiento y readaptación social de los condenados. La utilidad del Registro en su faceta preventiva podrá medirse una vez impuesto su funcionamiento y de acuerdo a la baja de reincidencias que pueda efectivamente apreciarse.

También será materia de evaluación posterior al funcionamiento del efecto disuasivo que tendrá este banco de datos genéticos en relación a aquellos autores que sin haber sido descubiertos aún, sabrán, que ante cada hecho que cometan dejarán su impronta en las víctimas y que el círculo poco a poco comenzará a cerrarse sobre ellos.

Ya son varios los países que cuentan con bases de datos, con los perfiles genéticos de los delincuentes cuya participación en delitos contra las personas, y en especial en Delitos contra la Libertad Sexual, han quedado probados, por ejemplo Inglaterra, Alemania, Suecia, Estados Unidos.

El establecimiento de bases de datos genéticos y su regularización Legal en Europa es muy variable de un país a otro. Por ejemplo Inglaterra es el más permisivo, cualquier persona que cometa una infracción pueda quedar incluida en la base de datos, mientras que en Holanda solamente se incluye los datos de individuos que hayan cometido delitos importantes contra las personas.

En Francia, el Comité Consultor de Bioética Nacional, aconsejó en 1989 al gobierno francés que la identificación del ADN debía ser estrictamente limitada al uso judicial y realizado por laboratorios acreditados. Tras un largo debate, esta recomendación se aprobó en julio de 1994 por el Parlamento Francés, creando así la primera legislación restrictiva de la Unión Europea.

El principal problema que puede presentar el análisis de la información genética es la violabilidad de los Derechos Humanos, ya que el estudio de ADN permite conocer una amplia información del individuo, no sólo relativa a su identidad sino a su salud e intimidad, los secretos de su personalidad biológica. El establecimiento de los Registros Genéticos genera un conflicto de confidencialidad.

Por ello, en este proyecto se ha previsto en el artículo 9 la garantía de realización del análisis genéticos a través de ADN no codificante y la prohibición en el artículo 11 , de la utilización de las muestras con otros fines que la identificación de personas, procurando así el respeto de los Derechos Fundamentales del ser humano.

3.1.- Base de datos de perfiles genéticos como medio para perseguir delitos de orden público.

Dentro de la teoría procesal penal la acción penal es la que se ejercita para establecer la responsabilidad criminal y, en sus caso la civil, ocasionada por la comisión de un delito. Como norma orientadora, puede afirmarse que la acción esta encomendada principalmente al Ministerio Público. Otros delitos, por su índole privada, sólo pueden ser accionados por la víctima, o pro sus representantes o causahabientes; ya que se estima que en su comisión no se

encuentra lesionado el interés social. Es este sentido se entiende que los únicos delitos que merecen que el Estado por medio del Ministerio Público movilice todo el aparato judicial y policial son los delitos de acción pública; dado que, como ya dijimos, estos afectan directamente la sociedad. Como delitos de acción público tenemos al homicidio, asesinato, violación entre otros. Puesto que los análisis sobre las muestras genéticas son especializados, es decir que deben existir condiciones técnicas específicas para que se lleven a cabo, el costo por la misma es considerable, por todo este tipo de pruebas en el ámbito penal sólo pueden hacerse en casos graves donde el delito conmociona la paz social.

El registro de antecedentes penales es una forma de registro específico que cumple con ciertas funciones bien determinadas. La base de datos de perfiles genéticos a la cual se refiere nuestro trabajo cumplirían una función similar a la que cumple el registro de antecedentes penales; en el sentido de que ambos dan cuenta de aquellos delincuentes que tiene una sentencias ejecutoriada en un proceso penal, aquellos que son considerados peligrosos y reincidentes.

La base de datos de perfiles genéticos por sus características técnicas ya citadas es prioridad del tesista priorizar el registro de los delincuentes de carácter sexual ya que estos son en muchas ocasiones potenciales violadores en serie.

Dentro de nuestro sistema jurídico es necesario que se establezcan normas que señales expresamente quienes o que delincuentes son pasibles de ser registrados dentro de esta base de datos; tanto como la normas que protejan sus derecho personalísimos, que podrían ser violados por la utilización de esta herramientas.

3.2.- Naturaleza Jurídica de la base de datos genéticos

Finalmente y como fruto de nuestro análisis jurídico podemos derivar la naturaleza de la base de datos de perfiles genéticos en:

- ❖ Es un registro público
- ❖ Puede ser utilizado en el ámbito penal
- ❖ Está compuesto de datos genéticos criminales que cometieron delitos graves.
- ❖ Las muestras son tomadas y estudiadas por el Instituto de Investigaciones Forenses.
- ❖ La policía Nacional es la responsable de estos datos.
- ❖ Su uso principal está vinculado a la investigación de los delitos de acción pública.

3.3.- Perfil Genético Criminal.

El perfil genético, como el medio por el cual se puede identificar a una persona de manera infalible, da ciertas características biológicas las cuales guardan un conjunto de información referente a la persona, su familia, su salud, raza y otros aspectos culturales, tanto como económicos que pueden derivarse en este perfil.

La discusión jurídica se hace tan extensa desde el momento en que se plantea dentro del plano real toda la información que el perfil genético puede dar y mucho más aun cuando alrededor del mundo se busca hacer medios de identificación más fiables e inviolables planteando se cree un registro el cual contenga tal información de un grupo de delincuentes con sentencias condenatorias ejecutoriadas.

La creación de una base de perfiles genéticos es parte de la materia identificaciones y este registro puede ser usado para determinar la identidad de un delincuente. En hechos en donde existan los mismos movibles o delitos similares luego que el recluso saliera fuera del centro penitenciario.

A continuación el siguiente cuadro nos muestra un diseño de sobre los perfiles genéticos que serian sistematizados en el Unidad de Base genética criminal.

4. REGLAMENTO DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES.

CONSIDERACIONES:

Que para fortalecer la actividad del Estado destinada al esclarecimiento de los ilícitos penales es necesario otorgar a los órganos de persecución penal una herramienta de alta eficacia en el cumplimiento de la penalización y prevención del delito.

Que en este sentido resulta imprescindible aprovechar al máximo las herramientas que ofrece la tecnología de vanguardia, como lo es la determinación de ADN para la construcción de la huella genética, cuyo particular nivel de confiabilidad permitirá obtener prueba contundente para culpar o exculpar a personas sindicadas como responsables, no sólo de delitos contra la integridad sexual sino de otros delitos, en el curso de los cuales se hubieran dejado muestras biológicas como rastros.

Que, en consecuencia, se ha decidido crear el REGISTRO DE HUELLAS DIGITALES GENÉTICAS CRIMINALES, el cual será instrumentado como una base de datos que consigne toda huella genética asociada a una evidencia obtenida en las distintas escenas del crimen o en las prendas de las víctimas, o provenga de los perfiles genéticos efectuados en el curso de procesos judiciales por orden de los tribunales intervinientes o del Ministerio Público.

Que la norma citada aclara que el tratamiento de datos personales sin el consentimiento de los afectados por parte de las fuerzas armadas, fuerzas de seguridad, organismos policiales o inteligencia queda limitado a aquellos supuestos y categoría de datos que resulten necesarios para el estricto cumplimiento de las misiones legalmente asignadas a los mismos para la defensa nacional, la seguridad pública o para la represión de los delitos.

Que el tratamiento de datos personales como el de las huellas genéticas o perfiles genéticos, con miras a la prevención del delito se halla comprendido dentro de la excepción de la norma penal, y procesal dentro de sus atribuciones para la toma de muestras, posibilitándose su registro por parte de la Base de Datos Genéticos.

TÍTULO I

ESTRUCTURA Y FINALIDAD

DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1.- (FINALIDAD). *El presente reglamento tiene la finalidad del regularizar, el uso y funcionamiento de la Unidad de Base Genético, con el fin de empadronar, sistematizar y crear perfiles genéticos criminales que tengan estrecha colaboración con los medios auxiliares de investigaciones policiales.*

Artículo 2.- (OBJETO). *El objeto del presente reglamento es de almacenar los Perfiles Genéticos Criminales, en el Banco de Datos Genéticos Criminales.*

Cuya función es la de estableciendo banco de datos o perfiles genéticos que nos permitan identificar, probar, la culpabilidad o inocencia de acusado de delitos de orden genético.

Artículo 3.- (SUJETOS). *Son sujetos de aplicación tanto el sujeto activo y pasivo del hecho criminal, para determinar la participación en el hecho criminal.*

Artículo 4.- (AMBITO DE APLICACIÓN). *Tendrá aplicación dentro el sistema penal boliviano, con las respectivas normativas que impliquen su implementación y se aplicara en todo el país con centros pilotos que demuestren la utilidad del presente proyecto.*

Artículo 5.- (DEBERES). *En cumplimiento de sus atribuciones, los funcionarios de la administración de la Unidad de Base genética serán las siguientes:*

1.- Respetar en todas sus actuaciones la dignidad y la intimidad del víctima, evitando realizar intromisiones arbitrarias o abusivas en su vida privada.

2.- Promover y respetar los derechos humanos de la víctima.

3.- Proporcionar información a los internos en forma clara sobre leyes, funcionamiento y toda consulta relacionada con sus derechos y obligaciones.

4.- Realizar su trabajo de forma objetiva y transparente dotado a sus actos de la correspondiente publicidad.

5.- Procurar minimizar el impacto negativo de la victimización.

7.- Vigilar las condiciones en que es tratada la víctima en el sistema penal, asegurándose del efectivo cumplimiento de las garantías derivadas en el Estado de derecho

ARTÍCULO 6.- (ESTABLECIMIENTOS PARA LA BASE DE DATOS GENÉTICOS).

I. La Base de Datos genéticos criminales estará ubicada en dependencias del instituto de Investigaciones Forenses como también en fiscalía juzgados de todo el territorio nacional.

II. La administración estará en coordinación con la Fiscalía de Distrito en cargada de promover y gestionar los recursos materiales necesarios para dotar de infraestructura, que garanticen la efectiva aplicación de la ley.

III. Al tratarse de un Sistema Especial de política criminal, dependiendo directamente del Ministerio de Público a cargo del Fiscal de Distrito,

gestionaran recursos directos para la Construcción inmediata de dicha Base de Datos genéticos, mediante convenios ínter. Institucionales de cooperación.

ARTÍCULO 7.- (PARTICIPACIÓN DE LOS ACTORES CRIMINALES).

Los actores criminales podrán participar en el proceso penal siempre y cuando ellas estén dispuestas a hacerlo sin presión alguna.

ARTÍCULO 8.- (PARTICIPACIÓN SOCIAL).

El control social estará gestionado por la Fiscalía de Distrito mediante organizamos que protegerán o eviten la victimización en el sistema penal. La Administración Penitenciaria Militar promoverá que la sociedad, las institución.

CAPÍTULO I

ADMINISTRACIÓN Y CONTROL DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA

Artículo 9.- (DIRECTOR DE LA UNIDAD DE BASE GENÉTICA).

El Director es la máxima autoridad ejecutiva, responsable de la administración y funcionamiento del la Unidad de Base Genética.

Artículo.10.- (DIRECCIÓN).

Estará a cargo de un Médico Especialista en Bioquímica Forense, que tenga conocimiento en la materia, con curso de especialización Farmacéutica Forense o Antropología Forense, será designada por el director general.

Artículo.11.- (TIEMPO).

De acuerdo a meritos y calificación, será designado por un tiempo prorrogable si así lo exigirá la tarea por cinco años.

Artículo.12.- (ATRIBUCIONES).

- a) *Exigir el cumplimiento estricto de las medidas de vigilancia y seguridad
Controlar el personal Administrativo y personal del recinto.*
- b) *Inspecciones a las diferentes instalaciones a fin de asegurar asistencia
y funcionamiento eficaz.*
- c) *Representar legalmente a la repartición*
- d) *Impartir instrucciones para el desenvolvimiento normal del
establecimiento.*
- e) *Regular el Servicio de Guardia*
- f) *Revisar diariamente las solicitudes de Base de Datos Genéticos.*
- g) *Autorizar, crear los Perfiles Genéticos Criminales.*

Artículo 13.- (DEBERES).

En cumplimiento de sus atribuciones, los funcionarios de la administración de la Base de Datos Genéticos serán las siguientes:

- 1.- *Respetar en todas sus actuaciones la dignidad y la intimidad de la víctima, evitando realizar intromisiones arbitrarias o abusivas en su vida privada.*
- 2.- *Promover y respetar los derechos humanos del recluso en durante las diferentes etapas de la toma de muestras genéticas criminales, como de sus datos genéticos.*
- 3.- *Proporcionar información a los internos en forma clara sobre leyes, funcionamiento y toda consulta relacionada con sus derechos y obligaciones.*
- 4.- *Realizar su trabajo de forma objetiva y transparente dotado a sus actos de la correspondiente publicidad.*

5.-Bosquejar los Perfiles Genéticos en la Base de Datos Genéticos.

CAPÍTULO II

OPERATIVIDAD Y REGISTRO DE LOS PERFILES GENÉTICOS.

Artículo 14. (EI REGISTRO DE LOS PERFILES GENÉTICOS). Serán en base a un proyecto de empadronamiento, sistemático a todos los bolivianos, pero tomando como prioridad, a las personas que estén recluidos en centros de reclusión, en razón a políticas criminales.

El registro de los perfiles genéticos, se realizara en la Unida de base Genética, constituido sobre la base de la huella digital genética determinada por un análisis de ADN (ácido desoxirribonucleico) y obtenida en el curso de la instrucción de un proceso criminal.

Artículo.15.- Para los efectos de esta norma, se entenderá por huella digital genética el registro alfanumérico personal elaborado exclusivamente sobre la base de genotipos que segreguen independientemente, sean polimórficos en la población, carezcan de asociación directa en la expresión de genes y aporten sólo información identificatoria.

Artículo.16.- (EI REGISTRO). tendrá por objeto exclusivo obtener y almacenar información genética asociada a una muestra biológica, para facilitar el esclarecimiento de los hechos que sean objeto de una investigación criminal, particularmente en lo relativo a la individualización de las personas responsables sobre la base de la identificación de un perfil genético del componente de ADN no codificante.

Artículo.17.- (EI REGISTRO DE HUELLAS GENÉTICAS). deberá, estar protegido por la dirección nacional de protección de datos personales para su efectivo contralor.

Artículo.18.- *La información contenida en el registro genético tendrá carácter reservado y será de acceso restringido a las autoridades públicas competentes en materia de prevención y represión de los delitos. En ningún caso podrá solicitarse o consultarse la información contenida en éste para otros fines o instancias. Bajo ningún supuesto, el registro podrá ser utilizado como base o fuente de discriminación, vulneración de la dignidad, intimidad, privacidad u honra de persona alguna.*

Artículo.19.- *La unidad de registro Genético está situada con carácter experimental en la Ciudad de La Paz, para luego ser expandida a los demás departamentos.*

Artículo. 20.- *El registro de los perfiles genéticos contendrá:*

- a) Huellas genéticas asociadas a una evidencia que hubiere sido obtenida en el curso de una investigación policial o en un proceso penal y que no se encontraren asociadas a una persona determinada.*
- b) Huellas genéticas de las víctimas de un delito obtenidas en un proceso penal o en el curso de una investigación policial en la escena del crimen.*
- c) Huellas genéticas que se encontraren asociadas a la identificación de persona imputada, procesada o condenada en un proceso judicial penal.*

Artículo. 21.- *La obtención de las muestras que posibiliten la elaboración de las huellas genéticas referidas en el artículo anterior, se realizará por orden de autoridad competente en el curso de la investigación policial o de un proceso penal.*

Artículo. 22.- *Los exámenes de ADN no codificante sobre las muestras biológicas extraídas, se practicarán en el laboratorio químico o en los organismos públicos autorizados al efecto con los cuales se celebrarán los*

convenios necesarios. Abriendo la posibilidad y/o convocatoria a universidades especializadas en la toma de muestras genéticas, que permitan elaborar y sistematizar un árbol de datos genéticos criminales.

Artículo. 23.- El registro, incorporará las huellas digitales genéticas que se hayan elaborado en el curso de los procesos judiciales, cuando el tribunal interviniente o el Ministerio Público así lo dispusieren.

Artículo. 24.- Se extraerán las muestras necesarias que permitan obtener las huellas digitales genéticas de las personas que con anterioridad al dictado de esta Resolución hubieran sido condenadas por delitos que atentaron contra la integridad sexual o contra la vida y se encontraren actualmente cumpliendo su condena en establecimientos dependientes del servicio penitenciario con miras a ser incluidas en este registro.

Artículo. 25.- Es responsabilidad del registro:

- a) Organizar y poner en funcionamiento un archivo de datos que registre las huellas digitales genéticas.
- b) Proceder a la extracción de las muestras biológicas que fueren útiles para la determinación de la huella digital genética.
- c) Producir los exámenes de ADN —no codificante— sobre las muestras biológicas extraídas con el objeto de determinar las huellas digitales genéticas, o hacerlos producir con el mismo objeto por organismos especializados con los cuales se tengan convenios.
- d) Conservar las muestras y los resultados que de ellas se obtengan, mientras se realiza su procesamiento, velando en todo momento por que no sea violada ni interrumpida la cadena de custodia.

e) *Conservar muestras con el objeto de poder elaborar contrapruebas.*

f) *Remitir los informes solicitados por el Tribunal o por el representante del Ministerio Público respecto de los datos contenidos en la base.*

g) *Mantener estricta reserva respecto de la información comprendida en el Registro, obligación que se extiende a todos aquellos que en razón de su función tomen conocimiento de su contenido.*

Artículo. 26.- *El incumplimiento de la obligación de reserva establecida en el artículo anterior conllevará las sanciones penales, administrativas y civiles que correspondan.*

Artículo. 27.- *Aquél que sin estar autorizado acceda al Registro o extraiga datos contenidos en él, o muestras o exámenes de ADN que se hayan obtenido, se le aplicarán sanciones administrativas, civiles o penales, según corresponda. Igual sanción se aplicará a quien usare o divulgare indebidamente dichos antecedentes o informaciones.*

Artículo. 28.- *A los fines del cumplimiento del Art. 1 y 3 se reconoce al banco nacional de datos genéticos, el registro podrá celebrar convenios con organismos públicos nacionales, provinciales o municipales.*

Artículo. 29.- *Se invita a las Policías Provinciales a aportar la información pertinente con el objeto de ampliar el registro y posibilitar el ínter consulta de datos.*

CAPÍTULO II

FINALIDADES DE LA BASE DE DATOS GENÉTICOS CRIMINALES

ARTÍCULO 30.- (FINALIDAD).

La Base de datos genéticos criminales I tiene las siguientes finalidades:

- *Promover y asegurar la intimidad necesaria para facilitar la obtención de muestras genéticas criminales como medio preventivo al delito en función a una política criminal más dura como medio de prevención al delito*

- *Facilitar la obtención de elementos que sirven como medio de prueba para los procesos judiciales.*

ARTÍCULO 31.- (PROCEDENCIA).

Procedencia.-

La los datos genéticos podrá utilizarse en los siguientes casos:

1. *Cuando los Equipos investigativos requieran observar y cotejar las huellas genéticas obtenidas en el escenario del hecho con las huellas tomadas previamente registradas en el banco de datos genéticos*
2. *En cualquier otro caso que el Juez o Jueza requiera, sobre todo en la producción de prueba.*

ARTÍCULO 32.- (APLICACIÓN DE LOS PERFILES GENÉTICOS).

Los perfiles genéticos criminales serán utilizados por los Jueces y Juezas al momento de valorar las pruebas cotejadas con los informes periciales

durante el juicio oral. Pero existirá la salvedad de las exclusiones probatorias, cuando no cumplan los pasos establecidos en la cadena custodia, objeto de contaminación y nulidad de la prueba genética.

ARTÍCULO 33.- SOLICITUD DE USO DE LOS PERFILES GENÉTICOS CRIMINALES. .

Solicitud de uso de los perfiles genéticos criminales

Quien solicite el uso de los perfiles genéticos deberá hacerlo con antelación suficiente mediante oficio dirigido al Director o Coordinador asignado a los bancos de datos genéticos criminales. En dicho oficio deberá describirse el motivo de su solicitud, así como la fecha, hora y duración tentativa de su uso, entre otros datos,

ARTÍCULO 34.- RESPONSABILIDAD.

La Sala de Casación Social del Tribunal Supremo de Justicia queda encargada del cumplimiento del presente Reglamento

**CAPÍTULO VI
DE LA SEGURIDAD**

ARTÍCULO 35.- (CUSTODIA DE SECCIONES).

La custodia se divide por cada sección teniendo cuatro policías como mínimo en cada puerta de sección y tres al interior de las mismas.

ARTÍCULO 36 (PROCEDIMIENTOS)

Los procedimientos de seguridad establecidos para estos establecimientos seguirán las normas de seguridad básica

ARTÍCULO.37 (PROHIBICIONES)

Queda terminantemente prohibido el uso de métodos y/o medios de seguridad degradantes o que atenten contra la dignidad de los pacientes.

TÍTULO QUINTO DISPOSICIONES FINALES

ARTÍCULO 38 (VIGENCIA)

Este reglamento entrara en vigencia a partir del primer día del mes siguiente a su publicación.

Los presupuestos para la concreción del presente proyecto estarán a cargo del Ministerio de Justicia en coordinación con el Tribunal Supremo de Justicia de Bolivia.

BIBLIOGRAFIA:

- APUNTES de Criminalística y Victimología; Dr. Félix Peralta; Gestión 2004.
- APUNTES del Diplomado en Ciencias Penales; Dr. Juan Carlos Ayala: Modulo Victimologia; Gestión 2009
- ASUA JIMÉNEZ, Luis. 1943. "El Criminalista Tomo II". Ed. La Ley. Argentina
- AYALA Juan Carlos; Diplomado de ciencia penales; Gestión. 2009
- BAUTISTA Pardo, Juan; "La investigación al servicio del hombre: Reflexiones de un jurista"; en Revista de Derecho y Genoma Humano, N° 1 Bilbao, 1994;
- BUNGE, Mario; La ciencia su método y sus filosofía; Edit. Gato negro; Quito-Ecuador.
- BERISTAIN Antonio; "El nuevo código penal de 1995 desde la Victimología." Cuaderno del Instituto Vasco de Criminología; San Sebastián; N° 10 Extraordinario - Octubre 1997.
- CABANELLAS DE TORRES, Guillermo; Diccionario Jurídico Elemental; Edit. Heñista
- CARBONELL Matéu, Juan Carlos. Derecho Penal; Concepto y Principios Constitucionales; Edit. Tirant lo blanch; Valencia 1999
- CASTELLANO Arroyo Maria; Conferencia 2009; Italia; El Genoma humano como medio de prueba
- CÍTADO en: Resumil de Sanfilippo, Olga Elena. Criminología General, Segunda Edición, Editorial de la Universidad de Puerto Rico;
- CITADO en el Nuevo Código de Procedimiento Penal; Capacitación a través de la Red Institucional para la Vigencia Plena; Versión 01/2001.
- CORZON Juan Carlos; ABC del Nuevo Código de Procedimiento Penal; Edit. Cima; La Paz
- CUELLO Calón Eugenio. 1955. "Derecho Penal Tomo II". Ed. Bosch.

Barcelona-España

- DUCE Mauricio y riego Cristian; Op. Cit;
- FATTAH, Abdel Ezzat; "Towards a Criminología Clasificaron of Victims", Criminology and Pólíce Science, December 1987, 58, N° 4.Vol.
- GARCÍA Y COLS., Manual de Investigación Criminal USA- 2002
- GARCÍA de Pablos, A; Tratado de Criminología; Tirant lo Blanch; Barcelona 1999
- GARCÍA Pablos de Molina, Antonio. Manual de Criminología. Introducción y teorías de la criminalidad. Espasa Calpe, Madrid, 1988.
- HERRERA Añez William; El Proceso penal Boliviano; Edt. Kipus; Pág. 294-295 La Paz- Bolivia. 2010
- KÚHNE H.H; Kriminologe; Victimogie derNotzucht; Juristische Shulung; 1986;
- MIR Puig. Santiago; Derecho Penal Parte General; Editorial Reppertor; Barcelona. 2002
- MONTERO Aroca Juan; Principios del Proceso Penal; Edit. Tiran lo blanch; Valencia 1997
- NUSSBAUM, ROBERT L., Roderick R. McInnes, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007
- NUÑEZ de Arco Jorge; Victimologia y violencia criminal; Colección
- Bibliográfica de Ciencia Penales. La Paz- Bolivia. 2010
- REYES Mate El estudio de las víctimas en nuestro tiempo. II Congreso de la sociedad Española de Victimologia.
- ROBERT L., RODERICK R. MCINNES, and Huntington F. Willard. Genetics in Medicine. 7th ed. Philadelphia: Saunders, 2007
- ROSAS Salazar José Luis; La Víctima; ¿Un factor olvidado por el Derecho Penal; Revista boliviana de Ciencias penales?.
- ROXIN Claus; Política Criminal y estructura del delito; Barcelona.
- SORIA Verde, Miguel Ángel (Comp.). La Víctima: entre la justicia y la delincuencia. Aspectos psicológicos, sociales y jurídicos de la victimización.

Promociones y Publicaciones Universitarias, Barcelona, 1993.

- VARSÍ Rospigliosi Enrique; Derecho Genético y Procreativo; Asociación Boliviana de Bioética & derecho Genético y Biotecnología;
- VILLAR, de la Torre Ernesto - de la Anda. Navarro Ramiro; Metodología de la investigación bibliográfica archivista y documental; Edit. Me Graw Hill;; México D.F. - México; 1981
- VISCARRA Pinto Emilio; Criminología; Editorial Fernández;; Santa Cruz 2002
- WJTKER, Jorge; La investigación jurídica; Edit. Mc-Grow Hill; México D.F. - México.
- ZAFFARONI Eugenio Raúl; En busca de las Penas Perdidas. Deslegitimación y dogmática jurídico-penal. Edit. Buenos Aires.1989.

LEGISLACIÓN UTILIZADA

- GACETA Oficial de Bolivia; ley N° 1768; Código Penal
- GACETA oficial de Bolivia, Nueva Constitución Política del Estado.
- GACETA oficial de Bolivia, ley N° 1970; Código de Procedimiento Penal.

INTERNET

- WWW. Wikipedia. Com. Genética Forense.
- Monografías. Com.
- WWW.Dicciobibliografia.com

ANEXOS

ANEXO N °1

La identificación de criminales a través del ADN
Oswaldo Castillo Ugarte ocastillou@yahoo.com

1. **Introducción**
2. **Marco teórico**
3. **Algunas consideraciones sobre la implementación de un BDG de delincuentes**
4. **Lineamientos institucionales**
5. Consideraciones sobre la experiencia internacional
6. **Aspectos médico - legales**
7. **El ADN como elemento biológico**
8. **Desarrollo de las técnicas de identificación mediante análisis de secuencias de ADN**
9. **Características de los exámenes de ADN**
10. **Interrogantes técnicas que se plantean en las bases de datos genéticos**
11. Bases biomoleculares del estudio del adn en medicina forense
12. **Aspectos técnicos específicos**
13. **Discusión**
14. **Conclusiones**
15. **Bibliografía**
16. **Anexos**

INTRODUCCIÓN

1.1.- PRESENTACIÓN

En Chile se utiliza el Análisis de ADN como herramienta de investigación criminalística, para apoyar las decisiones civiles y penales, en el marco jurídico actual.

En Chile, se ha establecido la ley de Registro de Secuencias de ADN para diversos fines penales. (Ley 19970).

Se ha establecido el ADN como material biológico sensible, desde el punto de vista jurídico – legal, de la información individual, por otra parte, la perspectiva médico – legal establece preliminarmente que dichas secuencias, por definición de la ley que en su artículo primero establece que: “ Por huella genética se entenderá, para estos efectos, el registro alfanumérico personal elaborado exclusivamente sobre la base de información genética que sea polimórfica en la población, carezca de asociación directa en la expresión de genes y aporte sólo información identificatoria”, no sean secuencias que expresan genes.

Las perspectivas a utilizar serán la medico – legal, con el análisis de las técnicas y procesos utilizados en la obtención de información genética, y el marco legal, en el cual se desarrolla esta actividad.

El análisis de ADN como herramienta tecnológica para el apoyo en la elucidación de responsabilidades civiles y penales es una técnica actualmente en uso en Chile y en muchos lugares del mundo. Su amplia utilización radica en un conjunto de ventajas que no es posible obtener con otras técnicas de identificación. Estas técnicas tienen una gran aceptación entre especialistas e instituciones forenses, quienes las aplican ampliamente.

No obstante lo anterior, es necesario establecer los marcos jurídicos, legales y penales de tales técnicas, pues con su gran difusión y aplicación, es posible que no se consideren aspectos importantes tales como que estamos manipulando el material genético de una persona, que esa persona tiene derechos y que dichos derechos debieran estar protegidos o cautelados por un

cuerpo legal apropiado para tales efectos.

Es interesante postular la idea aceptada de bien privado de la información de los individuos sometidos a tales análisis, y contrastar esa idea a la luz de leyes que se relacionan de un modo u otro con proyectos como el banco de identificación de ADN de criminales y otras como las relacionadas con el análisis de paternidad, por ejemplo.

Otra interrogante es cual es el límite entre el derecho de las personas y el derecho colectivo en la aplicación de estas leyes, y donde y en que forma se relacionan dichas figuras legales, para establecer de modo legítimo, la responsabilidad penal y/o civil, a la luz de potenciales usos y abusos de una información altamente sensible como es el perfil genético de un individuo, donde están cifradas todas las características físicas y otras tan o más importantes de una persona.

Dada la importancia que ha suscitado en los últimos tiempos los aspectos relacionados a la caracterización, análisis y manipulación de la información genética, es que propongo estos temas para su análisis y discusión.

Este análisis además se relaciona con importantes cuestiones bioéticas que no debieran dejarse de soslayo en un planteamiento como este.

Mediante el trabajo propuesto se pretende sintetizar sucintamente la gran cantidad de información relacionada este tema, la que por su naturaleza multidisciplinaria presenta la complejidad natural al especialista.. En este trabajo se abarcan los aspectos medico – legales, técnico –jurídicos y los posibles efectos legales de la identificación genética de criminales, la justificación específica para ciertos fines y la comparación con otras iniciativas similares en otros países..

Se presentan además algunos aspectos controversiales con estas materias, como son los aspectos técnicos relacionados con la distribución poblacional de ciertas secuencias génicas utilizadas como marcadores, y la naturaleza polimórfica y no codificante de dichas secuencias.

I.2 HIPÓTESIS DE TRABAJO.

La información genética en las bases de datos de ADN forense es sensible desde el punto de vista legal, porque está amparada en el cuerpo de la ley respectiva, pero desde el punto de vista médico – legal o biológico no lo es, al no constituir dicha información, secuencias codificantes o expresión de gen alguno en la población de referencia de estudios forenses respectivos.

Más aun cuando dicha condición lo exige la misma ley respectiva para poder constituir una secuencia marcadora para fines forenses.

Además, es interesante el desafío de diferenciar los derechos del individuo en tanto persona y en tanto actor de una acción criminal, y establecer la correlación respecto a la sensibilidad de su información genética personal.

Para lograr lo anterior, es necesario establecer las relaciones entre las fuentes del derecho, legal, penal y de bioética, de Chile y el extranjero.

Es interesante el desafío de diferenciar los derechos del individuo en tanto persona y en tanto actor de una acción criminal, y establecer la correlación respecto a la sensibilidad de su información genética personal.

I.3 OBJETIVOS

Para abordar lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos

I.3.1 Objetivos Generales:

Caracterizar las perspectivas jurídicas y médico –legales en la identificación de criminales mediante el análisis de secuencias de ADN.

Determinar el carácter sensible de la información genética desde la perspectiva jurídico-legal. y desde la perspectiva biológica y médico legal.

I.3.2 Objetivos específicos:

- a- **Determinar el carácter y grado de sensibilidad de la información genética utilizada para llevar cabo la identificación por análisis de ADN.**
- b- Analizar las perspectivas jurídicas del análisis de secuencias de ADN
- c- Analizar las perspectivas medico - legales del análisis de secuencias de ADN
- d- Análisis de la ley 19.970 sobre Registro Nacional de Secuencias de ADN
- e- Correlación de la ley 19.970 con otros cuerpos legales, en Chile y el mundo.

1.4. LOS BANCOS DE DATOS GENÉTICOS DE IDENTIFICACIÓN CRIMINAL

1.4.1 Antecedentes

Desde hace décadas, el sistema penal ha ido generando bancos de datos de delincuentes. En un primer momento dicha información estaba destinada a establecer un sistema que permitiera identificar con absoluta precisión a las personas en conflicto con la justicia. Se trataba de tener la certeza de que, efectivamente, aquel a quien se tenía detenido era la persona acusada o individualizada, y llegado el momento de la sentencia, saber si el acusado tenía una conducta anterior ajustada a la ley, o, por el contrario, era un reincidente. Ello no era fácil, dada la ausencia de documentación identificatoria y la práctica de cambiarse de nombre como una manera de eludir la responsabilidad penal.

Así, se fueron generando bancos de datos basados en la fotografía, las medidas antropométricas y, más tarde, las huellas digitales. De ellos, el primero y el último aún permanecen y forman la base de los registros existentes a nivel de identificación civil y policial. Los sistemas derivados del análisis de las huellas dactilares permitieron, además, avanzar de manera sustancial en la detección de la presencia del sujeto en el lugar del crimen.

En las últimas décadas, el descubrimiento del código genético y la adopción de técnicas de Biología Molecular, ha mostrado poseer una gran utilidad en la identificación de personas y cuerpos.

En la actualidad, y a partir de los descubrimientos científicos y la implementación tecnológica generada en relación con el ADN y la llamada "huella genética" o "identidad genética", se planteó la utilidad y posibilidad de implementar un banco de datos genéticos de personas, la ley 19970.

La implementación de un sistema de identificación obligatoria para personas vivas, que implique la elaboración y mantenimiento de una base datos con información referida al ADN presenta una serie de posibilidades. Desde luego, constituye un mecanismo seguro no sólo de identificación de personas, sino también de cadáveres y aun de partes humanas. Por otro lado, pudiera constituir una prueba decisiva en la investigación de delitos en que el delincuente deje muestras biológicas. El más conocido de los casos es el de la violación, mediante el análisis del semen del violador.

Considerando, sin embargo, por un lado, el mayor desarrollo que los derechos de las personas han alcanzado y particularmente la preocupación que hoy genera el respeto a la intimidad y dignidad de las personas y, por otro, el que parte de la información acumulada en la huella genética pudiera corresponder precisamente a aquella información identificada como "sensible", a las interrogantes científicas y técnicas propias de esta iniciativa legal.

1.4.2 El escenario Legal Actual

La modernización de la justicia penal que se está implementando desde la perspectiva procesal, debe ser complementada con la incorporación de los conocimientos que las diferentes disciplinas científicas van adquiriendo. En esta perspectiva, el genoma humano se presenta como un espacio susceptible de aportar conocimientos que abren posibilidades insospechadas en nuestra sociedad. El ir considerando desde ya su utilización sistemática en el ámbito jurídico, junto con entregamos nuevas perspectivas, nos va preparando para enfrentar mejor los nuevos desafíos que en este ámbito se avecinan.

Enfocado el tema desde otro ángulo, la inseguridad de los habitantes —con sus componentes objetivos y subjetivos— frente a la conducta delictiva, se presenta como uno de los grandes desafíos para las actuales sociedades. Por ello, la posibilidad de utilizar los más recientes avances de las ciencias, respetando las garantías y los derechos individuales, fortalece no sólo la respuesta objetiva del Estado, sino también la conciencia ciudadana, que percibe en éste la preocupación por dar las mejores respuestas a sus problemas concretos. Particular relevancia tiene, además, el hecho que las investigaciones que mejores resultados pueden alcanzar con estas técnicas, se refieren a las agresiones sexuales, delitos que hoy día resultan especialmente repudiados, y que cuando han afectado a víctimas menores de edad, han generado las mayores reacciones sociales. Delitos que, por lo demás, presentan índices de aclaración muy bajos.

El material genético de naturaleza individual, que desde la perspectiva biológica constituye un eficiente elemento identificador de las personas, partes u órganos de un cuerpo y aun de ciertos restos humanos, puede transformarse en una herramienta útil y segura en la investigación de determinados delitos.

Manteniendo los resguardos jurídicos que nuestra sociedad considere necesarios, resulta posible implementar un sistema obligatorio de identificación de personas, basado en el ADN, que aporte pruebas en la investigación de delitos específicos..

En la iniciativa legal en estudio (ley 19.970), se han considerado aspectos tales como:

- a- El posible manejo de la información genética con otros fines.
- b- Las fuentes de vulnerabilidad de los Bancos de Información Genética, referido a su tratamiento, almacenamiento y custodia.
- c- La vulnerabilidad de la información misma, constituida por factores tales como los marcadores genéticos escogidos, los que por ley deben ser polimórficos, esto es, deben haber muchos tipos de una clase específica, (o muchas “formas “, de allí su denominación), y deben ser no expresables, esto es, no deben codificar para ningún producto biológico o metabólico, constituyendo lo que se denomina una secuencia intrónica o intrón. (ver glosario).
- d- Otra vulnerabilidad a tomar en cuenta en este análisis lo constituye el hecho, que como veremos más adelante, las secuencias genéticas específicas o marcadores, utilizados para fines forenses, presentan una frecuencia poblacional determinada, esto es, si analizamos un grupo de seres humanos, de un origen racial específico, que habitan un lugar específico, podremos hallar que los marcadores señalados muestran una frecuencia que se puede determinar, como referente estadístico para, posteriormente, con fines forenses, se pueda determinar la certeza que el hallazgo de un marcador genético específico, obedece a razones criminalísticas y no azarosas, constituyéndose recién entonces en evidencia penal y condenatoria.
- e- Por todo lo anterior, parece legítimo preguntarse si el manejo de esta información genética, aún con las características antes descritas, puede constituir una preocupación jurídica. Al parecer, estas inquietudes están presentes no solo en nuestro país, si no que en un conjunto de cuerpos legales extranjeros de países y organismos internacionales como Naciones Unidas y otras.

1.5 METODOLOGÍA

Por la naturaleza multidisciplinaria del proyecto, en la metodología se consideraron principalmente las siguientes actividades:

- 1.- Revisión selectiva de bibliografía relacionada con el tema.
- 2.- Análisis de legislación general
- 3.- Análisis de información técnica y médico legal.

4.- Estudio de lineamientos referentes al control de calidad de los procesos desarrollados

I.6 ASPECTOS CIENTÍFICOS INTRODUCTORIOS

I.6.1.- El ADN

El ADN que se analiza es el cromosómico (genómico): ADN repetido en tandem o VNTR (acrónimo inglés por Variable Number of Tandem Repeats), que puede ser:

Minisatélite o MVR (minisatelite variant repeats): secuencia de unas 30 pb (pares de bases).

Microsatélite o STR (short tandem repeats): secuencia de 2 a 6 pb, normalmente 4. Por ejemplo, la secuencia ACTTACTTACTT... ACTT puede aparecer repetida 8 veces en un locus y 12 veces en otro locus. Así, un individuo puede ser homocigoto 8-8, heterocigoto 8-12 u homocigoto 12-12.

ADN mitocondrial (ADN mt): Presenta herencia materna y es más estable que el ADN cromosómico. Se suelen analizar dos regiones hipervariables del "lazo D".

Polimorfismo del cromosoma Y: Se analizan microsatélites (STRs) y el polimorfismo de nucleótidos simples (SNPs).

I.6.2 Análisis del polimorfismo

a.-Análisis de ADN minisatélite mediante sondas:

Se identifican como polimorfismos basados en la longitud de los fragmentos de restricción (RFLPs)

b- Sondas multilocus:

La historia de las aplicaciones forenses de los polimorfismos de ADN se inició en 1984 cuando Weller y colaboradores descubrieron en un intrón del gen humano de la mioglobina la existencia de una región hipervariable constituida por cuatro repeticiones en tandem de una secuencia de 33 pares de bases (minisatélite). Al año siguiente, Jeffreys y colaboradores (1985 a) encontraron que dicha región hipervariable aparecía con ligeras modificaciones en otros genes, diseñando sondas de ADN (sondas multilocus) que permitían identificar simultáneamente muchas de dichas regiones hipervariables. Este hecho les llevó a pensar que dichos patrones de minisatélites multilocus detectables por la sonda serían característicos de cada individuo, constituyendo algo así como su "huella dactilar de ADN" (DNA fingerprint) (Jeffreys y col., 1985 b). Sin embargo, debido a la dificultad de estandarización de la técnica y de la creación de bases de datos, así como a los problemas de interpretación bioestadística de los resultados, esta metodología tuvo una escasa utilización.

c.- Sondas de locus único (SLPs, single locus probes):

La técnica permite detectar loci minisatélites únicos bajo condiciones de hibridación molecular muy restrictivas. Se utiliza principalmente en investigaciones de paternidad porque identifica loci minisatélites muy informativos. Para validar estas técnicas fue necesario estandarizar las enzimas de restricción utilizadas para fragmentar el ADN (en Europa se eligió en principio la enzima Hind I), así como las sondas que reconocen los loci minisatélites muy variables (con más del 90% de heterocigosis). Los individuos se caracterizan por el tamaño de los RFLPs y no por el número de repeticiones.

d.- Análisis de polimorfismos de ADN mediante PCR (reacción en cadena de la polimerasa):

Es una técnica muy usada en criminalística porque se puede realizar a partir de cantidades muy pequeñas de ADN de la muestra (restos de sangre, semen, etc.) o por la propia degradación del ADN (restos cadavéricos). Aunque se han utilizado polimorfismos del locus HLA o minisatélites, sin embargo el método PCR se aplica especialmente utilizando microsatélites (STRs). Por ejemplo, utilizando simultáneamente cuatro microsatélites de cuatro bases se consigue un poder de discriminación superior al 99,9 %.

II- MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del marco teórico de este trabajo, consideraremos aspectos jurídico –legales, la experiencia internacional, los lineamientos institucionales, aspectos médico - legales, y los aspectos técnicos específicos que caracterizan este cuerpo de conocimientos, para situarnos en el contexto de estudio.

II.1 ASPECTOS JURÍDICO –LEGALES

II.1.1 LOS SISTEMAS IDENTIFICATORIOS ACTUALES Y LOS BANCOS DE DATOS MANTENIDOS AL EFECTO

En la actualidad, en nuestro país se mantienen diferentes bancos de datos referidos a personas en relación con la justicia. Los más importantes de ellos se conservan en el Servicio de Registro Civil e Identificación, la Policía de Investigaciones de Chile y Carabineros de Chile.

a- Bancos de Datos del Registro Civil e Identificación

Este servicio es la institución registral por excelencia. Por ley debe mantener un registro de identificación personal obligatorio de todos los chilenos, además, dos bancos de datos relativos a delincuentes. Estos datos se generan sobre la base de información recabada por la propia institución y otra le es enviada desde los tribunales de justicia. Se trata del Registro de Prontuarios Penales y el Registro General de Condenas.

b- Registro General de Condenas

En 1924, por Decreto Ley N0 26, se establece el Servicio de Identificación Personal Obligatorio, que, entre otros objetivos, debe mantener un registro individualizador de todas las personas en el territorio nacional, un registro especial para delincuentes y la estadística de los mismos.

En 1925, por Decreto Ley N0 645, se establece el **Registro General de Condenas**. Se forma éste con la filiación penal y las resoluciones judiciales de las personas procesadas y condenadas, manteniéndose en absoluta reserva su contenido, salvo para las autoridades judiciales, policiales y de Gendarmería de Chile, que tiene expresas facultades para solicitar la exhibición de los antecedentes que constan en el Registro.

c.- Registro Especial de condenas por actos de violencia intrafamiliar

La Ley 19.325, sobre Violencia Intrafamiliar, encomendó a esta institución el mantener un registro especial, cuyo principal objetivo es llevar un registro especial de las personas que hayan sido condenadas, por sentencia ejecutoriada, como autoras de actos de violencia intrafamiliar.

El tribunal, ejecutoriada la sentencia, debe oficiar al Servicio de Registro Civil e Identificación, individualizando al condenado, especificando el hecho sancionado y la medida aplicada.

Cada Tribunal, por su parte, puede requerir al Servicio, por la vía que estima más rápida y efectiva, un informe sobre las anotaciones que registra el denunciado. El informe señalado deberá ser evacuado dentro del plazo de cinco días hábiles.

d.- Registro Especial de faltas por consumo, porte y tenencia de estupefacientes y sustancias psicotrópicas

La ley 19.366, de 1995, que sanciona el tráfico ilícito de drogas, entregó al Registro Civil la obligación de llevar un registro que tiene como objetivo reunir y mantener todas las sentencias ejecutoriadas condenatorias por las faltas indicadas, así como informar a los tribunales que lo soliciten acerca de las anotaciones registradas por el inculcado. Aparte de los tribunales, el decreto supremo N0 143, de 1997, del Ministerio de Justicia, establece que sólo el afectado puede solicitar información acerca de lo que consta en el

Registro, respecto de su persona.

e.- Bancos de datos de las policías

Desde sus orígenes la Policía de Investigaciones concedió gran importancia al mantenimiento de información relativa a delincuentes, dando origen más tarde a un departamento encargado de recolectar, organizar, mantener al día y facilitar esa información a las unidades operativas. El año 1940, por una Orden General del Director de la institución se establecieron las normas que regulaban el “Departamento de Asesoría Técnica”, nombre que aún mantiene la antigua sección “Huellas”.

A abril de 2001, y con casi 80 años, este banco de datos registra fichas de varias decenas de miles de personas. En él, con individualización por nombre, huellas dactilares y fotografía, se mantiene información de quienes habiendo tenido algún conflicto con la justicia, han sido detenidos por la Policía de Investigaciones. Alias, modus operandi, direcciones, vínculos con otros delincuentes, son algunas de las informaciones que se registran en este banco de datos. Desde cierta perspectiva, por tanto, es más reducido que el del Registro Civil, por cuanto no incorpora información emanada de los tribunales de justicia, ni de Carabineros. Desde otra, sin embargo, es más amplio, al incorporar información de personas que sin haber sido procesadas ni condenadas, sí han tenido la condición de sospechosas o imputadas por esta policía.

Este banco de datos, de frecuente consulta para la policía, sólo se encuentra oficialmente disponible para la institución que lo mantiene. Es frecuente sin embargo que, de oficio o a petición, se informe a tribunales de la existencia de una tarjeta de registro para determinadas personas.

En la actualidad, este banco de datos se encuentra reglamentado por una “Orden General”, la número 946, emanada del Director General de la institución.

Carabineros, por su parte, en fecha más reciente, ha generado un registro interno de naturaleza similar, ‘Fipol’, cuyo contenido proviene fundamentalmente de los partes policiales que esta institución envía a los tribunales de justicia. Se trata de un archivo de carácter interno, reservado esencialmente para proporcionar información al funcionario de Carabineros en el desarrollo de su trabajo policial y respecto del cual esporádicamente los tribunales de justicia piden algún dato puntual. Este banco de datos de fichas policiales es administrado por la unidad especializada en el combate al narcotráfico, el OS 7.

II.1.2 LEGISLACIÓN SOBRE SISTEMATIZACIÓN DE DATOS PERSONALES

Desde siempre la intimidad y la privacidad han sido objeto de curiosidad por parte de quienes desean conocer la vida íntima de las personas, con diversos fines, algunos de ellos, al filo de la legalidad, y otros, abiertamente ilegales o ilícitos.

En la protección de la vida privada, se interrelacionan un conjunto de principios y derechos, Ante estos desafíos, los sistemas jurídicos deben perfeccionar los mecanismos de protección de la privacidad y la intimidad, que hoy se alzan como derechos subjetivos consagrados en el ordenamiento nacional. La significación actual es tal, que en otros países como los Estados Unidos “la Corte Suprema ha declarado en varias sentencias que la privacidad es el más fundamental de los derechos que recoge el Bill of Rights”.

En esta búsqueda de protección se han ido perfilando algunas áreas llamadas de “información sensible”. Entre las más destacadas hay que señalar las relacionadas con:

- a- la opción ideológica, política, religiosa o sindical,
- b- los ingresos, recursos y gastos,
- c- el origen racial, la salud y las preferencias sexuales,

d- los antecedentes penales o infracciones administrativas.

De este modo, los eventuales atentados contra la privacidad referidos a la mantención de bancos de datos pueden vincularse a dos cuestiones diferentes: la naturaleza de la información guardada y la acumulación de información individual.

A la fecha, nuestro ordenamiento jurídico no dispone, a nivel constitucional de normas que regulen los ficheros computarizados de datos personales. Normas generales relativas a la privacidad pueden estimarse sólo como orientadoras respecto de estas materias.

Existe sí la ley 19.628, que a nivel legal regula la situación de las bases de datos en lo referido a la privacidad de las personas. Publicada en el Diario Oficial el 28 de agosto de 1999, se titula precisamente "Ley sobre protección de datos de carácter personal".

La ley referida establece entre otras cosas que "El tratamiento de los datos de carácter personal en registros o bancos de datos por organismos públicos o por particulares se sujetará a las disposiciones de esta ley.. .", estableciendo primero un glosario de términos, luego las normas referidas a la utilización de los datos personales, los derechos de los titulares de los datos, el tratamiento de los datos personales relativos a obligaciones de carácter económico, financiero, bancario o comercial, el correspondiente a los organismos públicos y las responsabilidades por las infracciones a esa ley,

Del texto inicial de la ley podemos asumir que la creación de un banco de datos genético de identificación de delincuentes encontraría sus primeros límites en esta legislación.

Estas limitaciones parecen aún mayores al concordar el concepto de "datos sensibles", "aquellos datos personales que se refieren a las características físicas o morales de las personas...", con lo dispuesto en el Art. 10, en donde se señala:

"No pueden ser objeto de tratamiento los datos sensibles, salvo cuando la ley lo autorice, exista consentimiento del titular o sean datos necesarios para la determinación u otorgamiento de beneficios de salud que correspondan a sus titulares".

En concordancia con estos lineamientos legales se halla el tema que los datos consignados en los Bancos Genéticos, referidos a los marcadores genéticos, en particular los propuestos y adoptados por el FBI y de uso en Chile (incluidos en el CODIS o Catalog Of DNA Information System), se presentan como secuencias génicas no expresables, como ya dijimos, esto es, corresponden a intrones o secuencias de ADN no expresadas, ni relacionadas con ningún proceso biológico o metabólico. Literalmente, se ha planteado que dichas secuencias son no expresables, y la ley 19970, establece claramente que las secuencias escogidas como marcadores genéticos, en su artículo 1º establece que: "...dichas secuencias carezcan de asociación directa en la expresión de genes,..." . En esta perspectiva, como a la fecha de realización de este trabajo, no se reporta en la literatura especializada ni en CODIS ni en las bibliotecas de genes mundiales (GENE BANK), que dichas secuencias estén relacionadas con la expresión de algún gen específico, mantenido su naturaleza de intrón, dichas secuencias no constituirían material genético que implique información privada o sensible, no obstante, la ley 19.970, la considera como información privada y sensible, acogiéndose por ende, a toda la normativa legal referida a esta calidad de información.

Entendido así el tema, pareciera innecesario profundizar sobre esta materia. Sin embargo, más allá de las disposiciones específicas, cuyo alcance obligatorio ya dijimos es limitado ante una norma de igual jerarquía, es posible distinguir algunas orientaciones básicas, que parecen pretender guiar cualquier regulación sobre la materia.

II.1.3 BANCOS DE DATOS GENÉTICOS

Al comenzar el proceso de examen de ADN tenemos "material genético" en las muestras sometidas al análisis. Al finalizarlo tenemos "información genética" que puede ser almacenada en cualquier soporte físico capaz de acumular información. Así, la "información genética" puede guardarse en papeles, carpetas, archivos o en soportes electrónicos, como discos duros, flexibles o cintas.

Ahora bien, la expresión “banco de datos” si bien parece referirse exclusivamente a los sistemas de acopio de información, en la literatura aparece utilizada de manera ambigua, especialmente porque en muchos bancos de información se guarda paralelamente la muestra, lo que los transforma en definitiva en bancos que manejan material genético e información genética.

Se trata, sin embargo, de situaciones distintas, que pueden y debieran funcionar de manera diferente. En nuestro país, por ejemplo, se constituyó a fines de la década del 90 un banco de muestras biológicas, correspondientes a familiares de detenidos desaparecidos, como una manera de guardar material que permitiera la identificación de los restos de personas detenidas y desaparecidas que se fueran encontrando, más allá de si al momento de encontrarse los restos existen o no familiares vivos descendientes por línea materna.

Para los efectos de este trabajo, entenderemos por Banco de Datos Genéticos (BDG) un conjunto organizado y sistematizado de información genética, referido a individuos de la especie humana, y obtenidos a partir del análisis de ADN, que en términos generales implica los procesos de recolección, registro y uso de esa información.

Un BDG puede referirse a la totalidad de una población como a un sector de ella. Aun cuando se ha planteado la posibilidad de extender el fichaje por ADN a todos los recién nacidos en algunos países, los bancos existentes se refieren preferentemente a grupos limitados de individuos. La finalidad de estos bancos puede ser muy variada, pero las más frecuentes dicen relación con la investigación científica y la identificación de personas o restos de personas.

Cualquiera sea la finalidad del banco de datos, el contenido de éste puede referirse exclusivamente a los objetivos específicos del proyecto o incorporar información adicional.

Estos suelen corresponder a:

- a) personas con actividades riesgosas
- b) personas en conflicto jurídico.

Los bancos con información de personas con actividades riesgosas buscan manejar previamente la información necesaria para tratamientos médicos de urgencia, así como para identificar cadáveres o restos humanos.

Los bancos de personas en conflicto jurídico, a su vez, cubren dos grandes necesidades:

- a) identificación de paternidad
- b) identificación de delincuentes.

II.1.4 BASES DE DATOS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE DELINCUENTES

Desde los orígenes de la investigación policial con fundamento científico, quienes abordan el escenario del crimen saben que en la comisión de los hechos delictivos y muy especialmente cuando se da una interacción directa entre víctima y victimario, este último va dejando huellas de diferente naturaleza. Precisamente la búsqueda y el análisis científico de esas huellas es lo que hoy se conoce como criminalística. El plomo de la bala asesina, el casquete de ese plomo, la marca del instrumento que forzó la cerradura, el cigarro consumido durante el delito, todas esas son huellas que pueden ayudar al descubrimiento y condena de los autores.

Entre estos indicios rescatados por los investigadores, se encuentran algunas que poseen un altísimo valor probatorio, especialmente, por su carácter claramente identificador del autor del delito, como ocurre con las huellas dactilares. Una situación similar se produce cuando el autor deja huellas de carácter genético. De este modo, la sangre, el semen, el pelo, si tiene raíz, la piel, dejados por un delincuente, pueden constituir elementos plenamente identificatorios de su titular.

Los BDG referidos a delincuentes buscan precisamente permitir la comparación de una huella genética de una persona desconocida, con la de una conocida y por esta vía alcanzar la identificación del primero. En este último caso, el objetivo central es identificar (o descartar) al autor de un determinado delito, cuyas huellas genéticas quedaron en el lugar del crimen.

Para lograr estos objetivos, los bancos de datos funcionan con registros de información de

diferentes categorías. En términos generales, algunas se refieren a delincuentes ya individualizados genéticamente, otras a las evidencias encontradas en el lugar del delito y, por último, también hay algunas en donde transitoriamente se registra la información genética de las víctimas, a fin de tener la certeza de que las evidencias provienen de quien se sospecha participó en los hechos investigados, y no corresponden a las mismas víctimas. Como lo señala un proyecto de ley en el Perú, esquemáticamente el uso de un BDG se puede resumir de la siguiente manera:

- a) Recopilar las muestras biológicas de las escenas de crímenes.
- b) Producir un perfil de ADN de la evidencia de la escena del crimen.
- c) Convertir el perfil de ADN en un código numérico.
- d) Introducir el código numérico en el programa de base de datos de ADN.
- e) Buscar y encontrar cotejos.

En definitiva, un banco de datos de esta naturaleza permite básicamente dos cosas: atribuir a un mismo individuo delitos diferentes y ubicar o descartar sospechosos respecto de los cuales se tiene la huella genética previamente registrada. En este último caso, se trata de utilizar los resultados obtenidos en análisis forenses previos en que la identidad del delincuente es indubitada, comparándolos con evidencias nuevas obtenidas en cuerpos o sitios del suceso de recientes delitos.

Bancos de esta naturaleza se han ido creando en diferentes países. Los 6 primeros Estados que instalaron estos BDG son todos desarrollados: Alemania, Australia, Inglaterra, Canadá, Francia y Estados Unidos. Con posterioridad se han ido incorporando otros países como Panamá y Puerto Rico.

Entre los más antiguos destaca el del FBI, que en octubre de 1988 empezó con la construcción de un sistema nacional de bancos de datos de ADN. En 1994, la Ley Federal de Identificación de ADN estableció los estándares mínimos para la participación de los Estados en el "CODIS" (Sistema de Índices Combinados de ADN), que considera aspectos relativos a la calidad, seguridad y divulgación de los registros.

En la actualidad, el "CODIS" estandariza los procedimientos biológicos e informáticos, lo que posibilita el intercambio de datos entre los distintos estados de la unión, y aun con algunos países independientes que han adoptado los mismos parámetros.

En relación con el CODIS, existe la posibilidad que el Estado de Chile asuma esos mismos parámetros, insertándose en consecuencia en una red más amplia, que pudiera presentar gran utilidad tratándose especialmente de delincuentes internacionales o de personas que han cometido delitos en otros países.

II.1.5 Utilidad de un Banco de Datos Genéticos de Delincuentes

Desde una perspectiva jurídica, la mayor utilidad de un BDG de personas en conflicto jurídico, dice relación con la identificación o descarte de delincuentes. Es decir, se trata de comparar la huella genética obtenida normalmente en el sitio del suceso, y que puede constituir una importante prueba de la presencia de su titular en el lugar del delito, con la que se obtiene de manera indudable de una determinada persona.

En esta perspectiva, los factores que inciden en lograr la mayor o menor utilidad de este método en el esclarecimiento de delitos dice relación con tres aspectos:

- a) Los casos en que se deja una muestra biológica susceptible de contener material genético;
- b) La posibilidad de mantención de esa muestra hasta la llegada de los peritos, y
- c) La capacidad de encontrar, recolectar y mantener esa muestra por personal especializado.

Respecto del último factor, resulta relativamente controlable desde el aparato del Estado, pues si bien se hace necesario preparar adecuadamente a los investigadores para que busquen, recolecten y almacenen muestras biológicas, ello no debiera presentar mayores dificultades

tratándose de personal especializado, pues está dentro de la actual lógica de investigación, ya suficientemente asentada en el trabajo criminalístico.

En cuanto a la mantención de las muestras por parte de la población, la situación es muy diversa. Así por ejemplo, respecto de algunos casos como los homicidios, la experiencia generalizada es que quienes encuentran el cadáver evitan alterar el sitio del suceso. En el caso de las agresiones sexuales, sin embargo, la experiencia es que la víctima tiende a realizar una especie de "ritual de purificación" que la lleva a bañarse, botar la ropa, etc. En este sentido se está haciendo una campaña de educación a la población para que mantenga las posibilidades de encontrar muestras biológicas.

Por último, en cuanto a los delitos en los que resulta eventualmente posible obtener una muestra biológica de la que se obtenga ADN, es necesario hacer un análisis más detallado de las principales situaciones hipotéticas.

Para precisar estas situaciones procedimos al estudio comparativo de la bibliografía extranjera, pero, sobre todo, a entrevistar a policías con basta experiencia en la investigación de diferentes tipos de delitos en nuestro país. Luego de este análisis, es posible señalar las siguientes situaciones:

a) Violación

En relación con este delito se pueden plantear diferentes hipótesis

La más clara es aquella en la que el individuo ha cometido el delito y como resultado de éste, queda en la víctima semen del infractor, desde el que se puede extraer el ADN.

Una segunda hipótesis se da en el caso de que, aun cuando la eyaculación no se haya producido al interior de la víctima, sí quedó semen en sus ropas.

Otra situación posible se produce cuando se identifica el lugar de la agresión (un vehículo por ejemplo) y han quedado allí huellas.

b) Lesiones, robo con violencia en las personas

En relación con estos delitos, también se pueden plantear diferentes hipótesis:

La más clara es aquella en la que la víctima se ha defendido del agresor, y como resultado de ello han quedado sangre, piel o pelos.

Otra hipótesis la constituye el que se identifique sangre de la víctima en la ropa o implementos del agresor.

c) Aborto

Normalmente la investigación del delito de aborto puede ser dirigida a la identificación de la mujer que consintió en que se le practicara un aborto o de la persona que realizó las maniobras abortivas.

El examen de identificación por ADN puede resultar útil si se desea acreditar la presencia de una mujer en un lugar determinado.

También puede resultar de utilidad si se desea establecer la relación biológica de descendencia con un feto, aun cuando el proceso comparativo no es exactamente el mismo que cuando se quiere establecer la identidad.

d) Robo con fuerza en las cosas

En estos casos, el individuo ha debido normalmente forzar alguna resistencia física que protegía el objeto robado. Así, por ejemplo, debió quebrar el vidrio de una ventana, saltar un muro, romper una cerradura.

Como consecuencia de estas acciones, es frecuente (según los especialistas nacionales) que el individuo se ocasione alguna herida y deje huellas biológicas.

Una hipótesis diferente deriva de la costumbre de defecar en el lugar del robo que tienen algunos delincuentes. (La justificación sub-cultural señala que se trata de una forma de ahuyentar la mala suerte; una explicación de naturaleza más biológica destaca una mayor actividad intestinal producto del estado nervioso). En estos casos, eventualmente podrían encontrarse células sanguíneas o epiteliales en las fecas, lo que también podría posibilitar un examen genético.

e) Secuestro

Al igual que en casos anteriores, aquí también se plantean diferentes hipótesis. Sólo que en este caso las huellas genéticas que conduzcan a ubicar al culpable pueden provenir del propio delincuente o de la víctima.

Tratándose de situaciones de un secuestro relativamente prolongado, no es inusual que su captor o su custodio dejen huellas biológicas en el sitio en donde permanecieron vigilando a la víctima.

Por otro lado, pudiera resultar que la identificación de huellas biológicas de la víctima permita establecer que fue en ese preciso lugar en donde ella permaneció privada de libertad durante un tiempo.

f) Tráfico de niños

El tráfico de menores constituye un lucrativo negocio en la actualidad. Ya sea para adoptar o para explotar —prostitución, pornografía, trabajo esclavo— en el mundo existe una fuerte demanda de menores. En nuestro país, la demanda se refiere en lo fundamental a menores para adopciones internacionales, entre otras razones, pues la constitución racial de la población es más bien homogénea y con un fuerte fenotipo blanco.

El Consejo de la Unión Europea, en una reciente resolución, tiene precisamente en cuenta la existencia de un “programa de estímulo e intercambios destinados a los responsables de la unión contra la trata de seres humanos y la explotación sexual de los niños para referirse al intercambio de resultados de ADN

La lista elaborada no es por cierto taxativa y no implica que la presencia de huellas biológicas no pueda ser encontrada en otros delitos. Más aún, como se ha descrito, algunas muestras pudieran obtenerse sin que exista relación alguna entre su generación y el delito. Así, por ejemplo, huellas de sangre pueden quedar en una manzana que se come durante un proceso de falsificación de documentos, de puesta en escena para una estafa, etc.

G. Zenere y Eduardo A. Belforte enfocan este tema desde la perspectiva de los objetos en donde es posible encontrar indicios biológicos. Al respecto señalan; objetos comunes donde se puede encontrar ADN: peines, cepillos de cabeza y ropa, escobillas de uñas; tazas o vasos; cubiertos; boquillas de cigarrillos y colillas; sobres, estampillas; cosméticos; máquinas de afeitar; prótesis dental y dentadura postiza; ropas diversas, bufandas, sacos, zoquetes, interior de medias y calzado, anillos, relojes; muestras anatómicas patológicas; extendidos en portaobjetos.

Es decir, todo indica que las posibilidades de detección de indicios biológicos es enorme y que trasciende tipos específicos de delitos, sin perjuicio que por cierto en algunos aspectos puede ser más relevante que en otros.

Por otro lado, debe tenerse presente que la mantención de un banco de datos con información genética puede permitir la identificación de casos de reincidencia respecto de personas de quienes nada hace sospechar de su participación en otros delitos que aquel que se investiga.

ANEXO N º2

II.5.6 LIMITACIONES DE LAS BASES DE DATOS

La utilidad y el beneficio práctico que en la lucha contra el crimen suponen las bases de datos criminales genéticas no debe, nunca y en ningún caso, hacernos perder la perspectiva de lo que realmente son y dónde encajan dentro del proceso penal. Esto hay que valorarlo proporcionalmente frente a los problemas legales y éticos que pudieren derivarse de la existencia de bases de datos excesivamente amplias o incluso universales por las que a veces se ha abogado.

Habría que asumir que la base de datos debe ser un instrumento más de ayuda a la investigación policial, nunca al contrario. La investigación policial completa ha de llevar a un sospechoso o grupo de sospechosos, que los análisis criminalísticos se encargarán de confirmar o excluir. Por ello no somos partidarios de las denominadas “bases de datos generales o masivas” donde, al contrario de lo que se puede pensar, surgen mayores problemas operativos en la investigación de los casos que beneficios prácticos, con la excepción de una mínima serie de delitos o indicios muy específicos, como podrían ser aquellos en los que se encuentre semen.

Existen, sin embargo, muchas personas que con criterios totalmente respetables, pese a que no podemos —cuando menos en este momento- compartirlos, abogan cada vez con mayor intensidad por esas “bases de datos generales”, y de hecho son cada vez más los países y Estados (dentro de países federales) que amplían el tipo de delitos y delincuentes que son tributarios de pasar a formar parte de la base de datos criminal. Para ello abogan, y no sin falta de razón, que existe una cierta “carrera criminal” que hace que muchos de los delincuentes que en un momento cometen una violación o un homicidio, tuviesen antecedentes penales por delitos menos graves (hurtos, robos con y sin violencia), de modo que el tenerlos ya filiados permitirla una temprana alerta y una identificación más fácil de los mismos, sin necesidad de que vuelvan a reincidir en delitos especialmente graves.

Es este un tema apasionante, cuya discusión objetiva sólo puede basarse en el estudio de una cantidad mayor de datos objetivos (aún por generar), para ponderar adecuadamente las ventajas y los inconvenientes y, en consecuencia, tomar las decisiones que más convengan al conjunto de la sociedad.

II.6 EL ADN COMO ELEMENTO BIOLÓGICO

II.6.1 Antecedentes y estructura

El ADN es la molécula fundamental de la vida, porque lleva en su estructura la información hereditaria que determina las características y funciones esenciales del organismo.

En 1869, el bioquímico suizo Johann Friedrich Miescher descubre que utilizando enzimas digestivas el núcleo de los glóbulos blancos de la sangre —extraídos de vendas con pus del hospital local— revienta y deja escapar su contenido. Basándose en que provenía del núcleo, Miescher llamó “nucleína” a esa sustancia química, rica en fósforo, que había logrado obtener.

En 1889, otros químicos logran eliminar las proteínas contenidas en la sustancia proveniente del núcleo, purificando así más la “nucleína” y obteniendo una sustancia gomosa y levemente ácida. Por primera vez se habían aislado genes humanos, pero era necesario que pasaran muchos años antes que se descubriera el verdadero significado de esa sustancia.

Denominada más tarde ácido nucleico y hoy reconocido como “ácido desoxirribonucleico”, ADN, sólo en 1944, gracias a los trabajos de Oswald Avery, Colin McLeod y Maclyn Macarty, se estableció con certeza que era el responsable de la transmisión hereditaria y no las proteínas

como se creía hasta ese momento. Alfred Hershey y Martha Chase confirmaron este descubrimiento en 1951, en base a un experimento hoy ya clásico.

A partir de ese momento, los estudios sobre ADN se multiplicaron y por ello, cuando en 1953 Watson y Crick proponen la estructura tridimensional de éste, lo hacen existiendo ya una gran cantidad de información previa. Más aún, sabido es que sin los trabajos de Linus Pauling y de la Dra. Rosalind Franklin, no habría sido posible elaborar el modelo tridimensional ya conocido. Así, por ejemplo, la hélice como posibilidad de estructura fue propuesta primero por Pauling, sólo que aquí las bases nitrogenadas estaban dirigidas hacia el exterior de la molécula.

Según hoy podemos apreciar, en las células no bacterianas la masa interior se divide entre un núcleo, de forma esférica limitado por una membrana, y el citoplasma que lo rodea. En el núcleo de la célula se encuentra ADN en forma de bastones enrollados, los cromosomas; pero también existe ADN en las mitocondrias, estructuras biológicas de cantidad variable, dispersas en el citoplasma, cuya principal función es producir, transformar y almacenar energía. En el núcleo, la información genética reunida proviene de ambos progenitores; en las mitocondrias, en cambio, dicha información sólo proviene de la madre.

El modelo tridimensional, construido el año 1953 por James Watson y Francis Crick, muestra una cadena muy regular, integrada por dos hebras que forman una doble hélice. Las hebras contienen grupos alternantes de azúcar y fosfato, unidos a su vez a bases nitrogenadas, orientadas hacia el interior de la cadena. La estructura helicoidal se mantiene gracias a enlaces de hidrógeno existentes entre las cuatro diferentes bases: adenina (A), citosina (C), guanina (G), y timina (T).

Las cuatro bases, pertenecientes a las purinas A y G y a las pirimidinas C y T, están unidas a este esqueleto de azúcares y fosfatos en diferente orden, llamado secuencia. Esta variabilidad hace distintas y específicas las moléculas del ADN.

Las bases son las responsables del apareamiento entre las dos hebras que componen el ADN. El apareamiento es específico, puesto que A se aparea sólo con T y G sólo con C. La especificidad del apareamiento permite deducir la secuencia de una cadena si se conoce la de su compañera. De las secuencias y las cadenas opuestas se dice que son complementarias. La complementariedad de los pares de bases hace que todos los grupos de azúcar y fosfato tengan la misma orientación y permite al ADN tener la misma estructura con cualquier secuencia de bases. La cantidad presente de estas bases no es proporcionalmente igual en el genoma, existiendo sí, ciertos patrones para cada especie. Fue, sin embargo, el descubrimiento de que siempre el número de moléculas de A era igual al de T y a la inversa, en cualquier especie (proporciones de Chargaff), uno de los elementos que posibilitó la comprensión de la complementariedad de las bases.

La complementariedad del ADN despertó gran interés; se propuso enseguida que las dos cadenas de la doble hélice deben ser consideradas como un par de moldes, positivo y negativo, cada uno de los cuales determina a su complemento, y capaces por tanto de generar dos macromoléculas hijas con secuencias idénticas a las de la macromolécula parental. Si el ADN se replicara así, el proceso podría confirmarse demostrando que las cadenas parentales se separan antes de replicarse y que cada macromolécula hija contiene una de las cadenas parentales.

La identificación de la doble hélice del ADN permitió precisar la hipótesis de un gen para cada proteína. Siguiendo este planteamiento, cada gen representa una cadena polipeptídica compuesta por una serie de aminoácidos (unidad de las proteínas); es decir, la secuencia de ADN que representa una proteína es lo que se denomina gen. La relación existente entre la secuencia de ADN y la secuencia de la proteína responde a lo que hoy se conoce como código genético.

II.6.2 Exámenes de identificación por ADN

Desde hace décadas que se efectúan exámenes de muestras biológicas, sangre, semen, pelos, en el ámbito de la investigación criminal. Pero es sólo después de 1985 —cuando el profesor

británico Alex Jeffreys, de la Universidad de Leicester, desarrolla el método de identificación de la llamada “huella genética” o identidad genética— que estos exámenes se refieren al componente genético de esas muestras.

Desde esa época, su uso en el ámbito judicial ha ido en aumento. Ya en 1988 la Audiencia de Zaragoza, España, condenó a J.A.G. a 34 años y 2 meses de cárcel sobre la base del examen de ADN hallado en el semen del cadáver de una joven a quien había violado y estrangulado. Ese mismo año ya se empleaban exámenes de ADN por el FBI y por la policía de Canadá. Su plena aceptación no estuvo exenta de problemas. Hoy es posible indicar que en aquellos países con mayor experiencia en estas materias se ha producido una evolución muy similar: una primera etapa de aceptación poco cuestionada, una segunda muy crítica y una tercera de aceptación razonada. En Estados Unidos los cuestionamientos públicos más relevantes fueron durante el juicio a O.J. Simpson, entre junio de 1994 y octubre de 1995, por el asesinato de su esposa Nicole Brown. En España hay muy poco tiempo desde que en 1992 se rechazan por su carácter todavía experimental y dudosa fiabilidad científica, a su plena aceptación por el Tribunal Constitucional en 1994, una vez superadas las reservas que podía suscitar”.

Como muchos de los exámenes destinados a su utilización en un conflicto jurídico de naturaleza penal, los de ADN suelen buscar la identificación de una persona. En definitiva se trata de precisar si una evidencia cuyo titular se ignora —y de quien se presume su participación en un delito— tiene el mismo origen que otra, cuyo titular es conocido. Dicho análisis ha experimentado una acelerada evolución.

En el ADN existe una región mayoritaria, en la que la secuencia en que se presentan las bases nitrogenadas es prácticamente idéntica en todos los seres humanos. La existencia de diferencias sustanciales entre el ADN de diferentes personas fue descubierta por Whyman y White en 1980, en ADN con capacidad para “instruir” directamente al ácido ribonucleico (ARN) (mensajero y de transferencia) para que, fuera del núcleo, en el citoplasma, “induzca la producción de proteínas, por lo que se le llama codificante de proteínas”.

Con posterioridad, se descubre que el material de ADN que no posee la capacidad de inducir la producción de proteínas, es decir ADN no codificante de proteínas y cuyas funciones son todavía desconocidas (de ahí que se le ha señalado como “ADN basura”), presentaba como una de sus principales características una gran variabilidad de sus regiones, o lo que es lo mismo, un muy elevado “polimorfismo”. A partir de ello se generó una verdadera revolución en la genética forense.

Es en este último ADN en el que radica, hasta el momento, el mayor interés de la medicina forense.

En 1985, Jeffreys y colaboradores “diseñaron sondas de ADN, denominadas sondas multilocus, que podían determinar muchas de estas regiones hipervariables simultáneamente...” y

“...Consideraron que estos patrones serían prácticamente específicos para cada individuo, y los denominaron ‘DNA fingerprints’ (huella genéticas de ADN). En definitiva, hoy podemos definir la huella genética como una información individual y exclusiva de una parte del código genético de cada individuo, que se puede expresar en una secuencia alfanumérica.

En consecuencia, el examen de identificación de ADN se sustenta en:

- a) La capacidad de identificar una determinada sección de ADN, dentro del genoma completo;
- b) La posibilidad de identificar la gran variabilidad de los polimorfismos existentes en esa determinada sección en el ADN de una persona, y
- c) El establecer una comparación entre los diversos resultados alcanzados, confirmando o excluyendo identidades.

Los exámenes de ADN con utilidad forense destinados a obtener algún tipo de identificación, pueden perseguir distintos objetivos y por ello presentan diferencias importantes. Entre los principales tipos de exámenes se encuentran los encaminados a determinar paternidad, los que buscan identificar restos humanos y los que permiten identificar delincuentes.

Las diferencias esenciales dicen relación con el tipo de ADN que se utiliza, así como con la

manera de alcanzar los resultados perseguidos.

Si el objetivo es identificar restos humanos de antigua data, por un lado, no existirá una huella genética previamente elaborada de aquella persona cuyos restos se pretende identificar y, por otro, el ADN nuclear se encontrará degradado, como resultado de la acción de los microorganismos o de las condiciones del ambiente, o contaminado con sustancias que hacen imposible su estudio. Para estos efectos entonces se extrae ADN mitocondrial, cuyo origen es sólo de línea materna y se compara con el de algún pariente que, al descender de una misma mujer, deba poseer el mismo ADN mitocondrial. En estos casos se seleccionan dos regiones hipervariables y se efectúan las secuenciaciones respectivas, las que luego se comparan. Estas secuencias, sin embargo, teóricamente pueden ser compartidas por decenas, centenares o aun miles de personas. La identificación de los restos entonces se logra mediante un trabajo de aproximación cultural, que permita reducir el número de posibles titulares de esos restos, en conjunto con la comparación de ADN mitocondrial.

Cuando el objetivo es determinar paternidad, se compara ADN nuclear de la madre, el hijo y el supuesto padre. Conociendo de manera segura el ADN de la madre y el del hijo, la determinación del padre se logra descartando en el ADN del hijo los caracteres que son aportados por la madre y confirmando la presencia de elementos propios del padre. En este caso, cada una de las personas posee una huella genética diferente y por eso la comparación presenta dificultades adicionales.

Si el objetivo es identificar sospechosos de la comisión de un delito, se compara normalmente su huella genética con la obtenida de restos biológicos encontrados en el sitio del suceso. Sólo en este caso el perfil de ADN nuclear que se compara debe ser exclusivo e idéntico para poder afirmar con absoluta certeza lo que se busca.

La mayor importancia de la utilización del método de la huella genética radica en que por primera vez es posible la identificación precisa de cualquier individuo, a partir de evidencias biológicas que tengan células con núcleo, encontradas en la escena del crimen.

Con posterioridad al surgimiento del método de análisis desarrollado por Jeffreys, se han desarrollado otros, entre los que destaca el RFLPs, mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Este último es el empleado en la actualidad en la mayoría de los análisis de vestigios biológicos de interés forense. Mediante esta técnica de amplificación in vitro de pequeños segmentos de ADN, se pueden generar millones de copias iguales, lo que permite el trabajo con muestras muy pequeñas y/o muy deterioradas.

No obstante que la técnica de PCR permite trabajar con diferentes marcadores genéticos, por regla general ello se hace con microsátélites ("Short Tandem Repeats", STRs), que consisten en secuencias de 2 a 6 nucleótidos que se repiten con alta variabilidad entre las diferentes personas.

En definitiva, los exámenes de ADN pueden definirse como una pericia de carácter científico, realizada en muestras biológicas que contengan moléculas de ADN, a través de la cual se determinan perfiles exclusivos de una persona, lo que constituye su "huella genética", de modo que la comparación de una evidencia cuya identidad se desconoce, con una muestra de una persona conocida, permite establecer o descartar identidades.

La huella genética o identidad genética se elabora, en definitiva, sobre la base de examinar regiones muy variables del ADN, seleccionar segmentos de él, SIR loci, utilizando determinadas enzimas (llamadas "de restricción"), e identificados por un nombre o una sigla (D3S1358, D21S11 por ejemplo). Cada uno de estos SIR se encuentra duplicado en el núcleo, al existir un alelo proveniente del padre y otro de la madre. Estos loci son dimensionados por electroforesis. Considerando esta medición se establece el tipo que corresponde para cada persona. "Por ejemplo, el resultado del análisis de ADN D3S1358 14-15, D21S11 28-30 significa que el sujeto es de tipo 14-15 con respecto al marcador de ADN D3S1358 y de tipo 28-30 con respecto al marcador D21S11". La excepción corresponde al marcador Amelogenin, que no entrega dimensión, sino el sexo de la persona, por lo que su tipo no se expresa en cifras sino con letras,

Amelogenin XX es femenino y Amelogenin XY es masculino. La capacidad de exclusión de cada uno de estos marcadores es diferente, pero siempre limitada. Por ello, para tener la seguridad que determinados datos corresponden exclusivamente a una determinada persona es necesaria la utilización de varios marcadores, de modo que mientras más se emplean, mayor es la seguridad.

No podemos olvidar, sin embargo, que lograda la identidad muestra igual evidencia”, ello sólo significa una “imputación biológica”, y en ningún caso una decisión de culpabilidad, cuestión que corresponde al tribunal, y luego de valorar toda la prueba rendida.

Un aspecto adicional a los exámenes ha sido la necesidad de estandarización en el terreno técnico, a fin de lograr uniformidad en los resultados, facilitar con ello la contrapericia y por sobre todo posibilitar la comparación entre instituciones que realizan la misma labor y utilizan la misma metodología.

El trabajo de identificación de restos óseos por ADN mitocondrial se está realizando en Estados Unidos y Europa para identificar soldados desaparecidos en guerras pasadas. En América Latina, Chile incluido, para identificar restos de personas detenidas desaparecidas o asesinadas. Tratándose de restos óseos correspondientes a personas muertas hace varias décadas, el trabajo es muy lento, altamente complejo y requiere de personal especializado en esta materia. Para alcanzar resultados indubitados, algunas instituciones como el FBI o el AFDIL han establecido rígidos protocolos.

II.7 DESARROLLO DE LAS TÉCNICAS DE IDENTIFICACIÓN MEDIANTE ANÁLISIS DE SECUENCIAS DE ADN

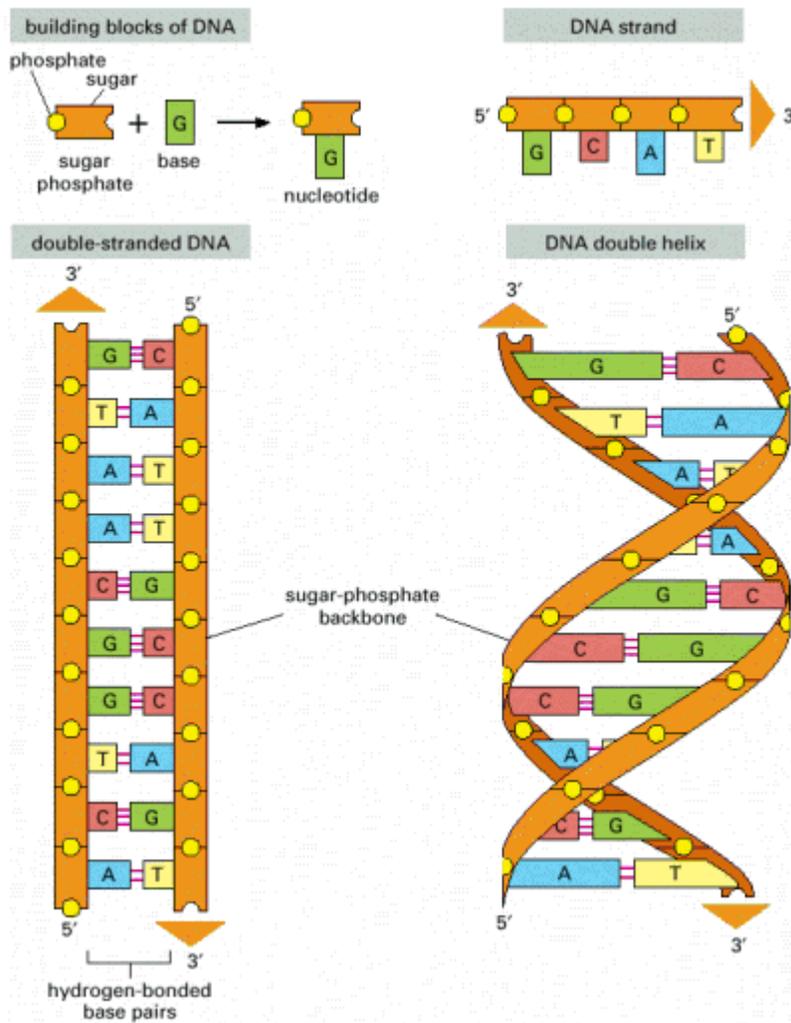
II.7.1 BASES BIOLÓGICAS DE LA IDENTIFICACIÓN MEDIANTE ANÁLISIS DE SECUENCIAS DE ADN

Todas las células humanas, excepto los glóbulos rojos, contienen un núcleo, dentro del cual se halla la información genética de ser humano. A la información guardada en el núcleo celular, se le suma la información genética contenida en las llamadas mitocondrias, pequeños organelos subcelulares contenidos en el citoplasma, esto es, en el espacio del cuerpo celular mismo. A este material genético mitocondrial se le denomina material genético extranuclear o citoplasmático.

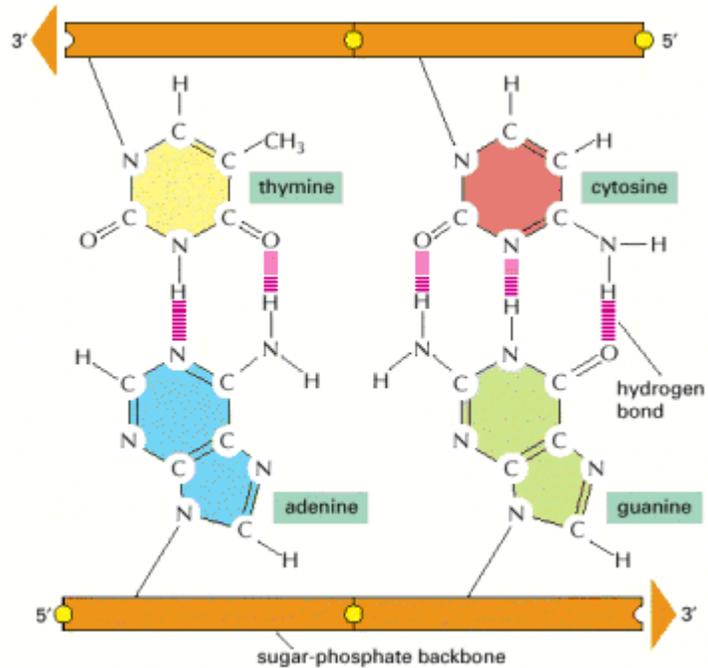
El acervo genético de cada individuo está alojado en 23 pares de cromosomas, identificados por números, en dichos cromosomas, se empaqueta la información genética, codificada en el llamado ácido desoxirribonucleico o ADN (DNA en inglés) dicho ácido nucleico, está asociado a proteínas simples denominadas histonas, las que, a modo de carretes de hilo, ayudan al ADN a empaquetarse mejor y mantener su estructura interna.

Si observamos en ADN veremos que está constituido por una doble hélice, o algo así como una escalera de caracol, con dos barandas, entre las cuales existen a modo de peldaños o uniones entre las barandas, un par de moléculas específicas que pueden ser 4, Adenina, guanina, citosina y timina, las que por sus nombres, se abrevian con las letras A, G, C y T.

Por diversos estudios se ha comprobado que existe un apareamiento específico entre las moléculas mencionadas, llamadas también “Bases Nitrogenadas”, así, la A se aparee con la T, y la G con la C. Mediante uniones interatómicas.



Este apareamiento específico sirve al ADN para permitir su replicación de modo semi-conservativo, es decir, una hebra de ADN sirve de molde para sintetizar (o replicar) la otra hebra. Y es exactamente lo que ocurre al reproducirse una célula, en la necesidad de duplicar el material genético para las células hijas.

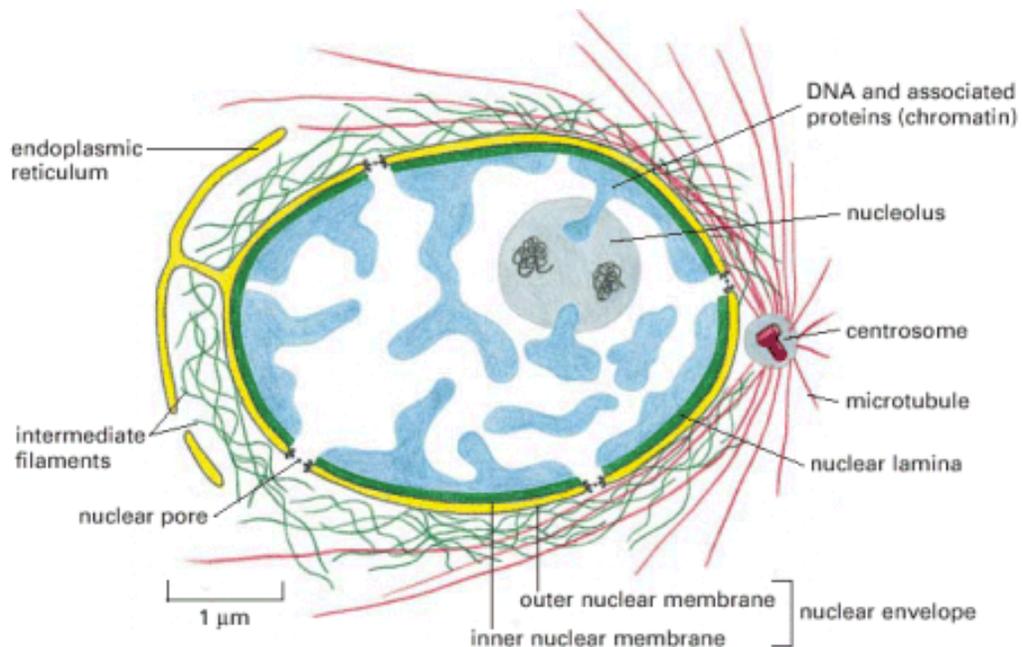


De este modo, todas las células de un individuo, contendrán las mismas secuencias de ADN, haciéndolo único e irreplicable.

No obstante, en 1985 se descubrieron unas regiones de los cromosomas, que mostraban dos características muy interesantes, eran regiones que mostraban una gran variabilidad en las secuencias de bases, las que variaban enormemente de individuo a individuo, constituyéndose en una verdadera "Huella dactilar genética". Un poco de tiempo después de este hallazgo, se comenzaron a utilizar estas regiones hipervariables del genoma de cualquier individuo, para su identificación, e iniciándose la era de la identificación forense mediante Análisis de ADN.

II.7.2 TEJIDOS, CÉLULAS Y MATERIAL GENÉTICO

Al presentar todas las células nucleadas humanas ADN, se vislumbró la posibilidad de identificar no solo individuos, si no que además se pudieron identificar restos humanos, residuos humanos productos de acciones delictivas, e incluso avanzar en el encuentro entre familiares de detenidos desaparecidos, o incluso, el reencuentro entre familiares lejanos, como abuelas, abuelos y nietos, en este último caso se utilizó el análisis de ADN mitocondrial, específico que se hereda solo por vía materna, de madres a hijas, al ser el óvulo, el gran reservorio de mitocondrias del huevo recién fecundado.



II.7.3- EL CÓDIGO GENÉTICO

El código genético es el código de síntesis de un aminoácido específico incorporado en una secuencia de ADN específica. Es un código de 3 letras que identifica cada uno de los aminoácidos que se utilizan para construir una proteína especificada por la secuencia de sus aminoácidos.

II.7.4- LA SECUENCIACIÓN DE ADN

El desarrollo del proyecto genoma humano, llevado a cabo en años recientes, permitió desentrañar el mapa genético humano. Como subproducto de este proyecto, se amplió la utilización de técnicas de secuenciación de ADN en todo el mundo, al disponer de máquinas robots con capacidad de analizar gran cantidad de datos por día.

Toda esta tecnología es la que hoy está disponible para fines de investigación forense.

II.7.5- ANÁLISIS DE LA FRECUENCIA DE BASES

El análisis de frecuencia de las bases se realiza por medios bioinformáticos asociados a las máquinas robots secuenciadoras, las que dan os análisis y resultados en minutos.

Si bien desde el punto de vista técnico es relativamente fácil hoy en día obtener un resultado determinado, es necesario recalcar que la interpretación de los resultados debe ser cuidadosa y referenciada a un grupo población específico, respecto al cual pertenezca el individuo a identificar desde el punto de vista forense.

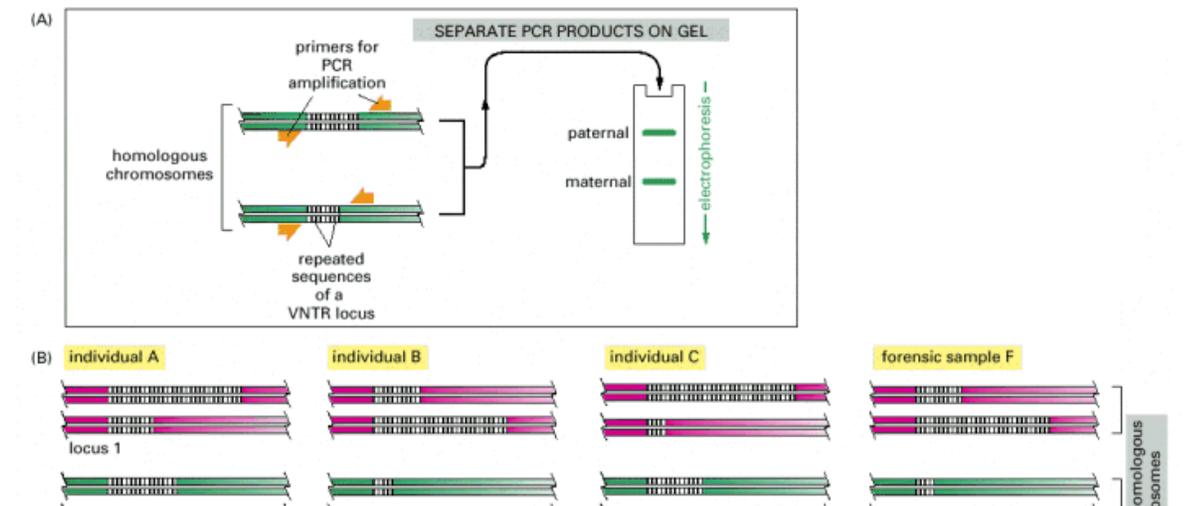
II.7.6 PROBABILIDADES DE IDENTIFICACIÓN.

Las probabilidades de identificación son mejores que 99.98 por ciento, en casos con suficiente material de inicio para su análisis. En caso contrario, es necesario amplificar la cantidad de ADN inicial, mediante un proceso denominado PCR (Reacción en cadena de la polimerasa, en la cual, un pequeño y escaso fragmento de ADN e amplificado o verdaderamente "fotocopiado o multicopiado "por métodos moleculares, lo que asegura la disponibilidad de una cantidad suficiente de ADN para llevar a cabo el análisis de modo satisfactorio. Sin embargo, esta

técnica es muy sensible a la contaminación por ADN extraño, por lo que se deben extremar las medidas de limpieza profunda en el laboratorio o instalación donde se realiza.

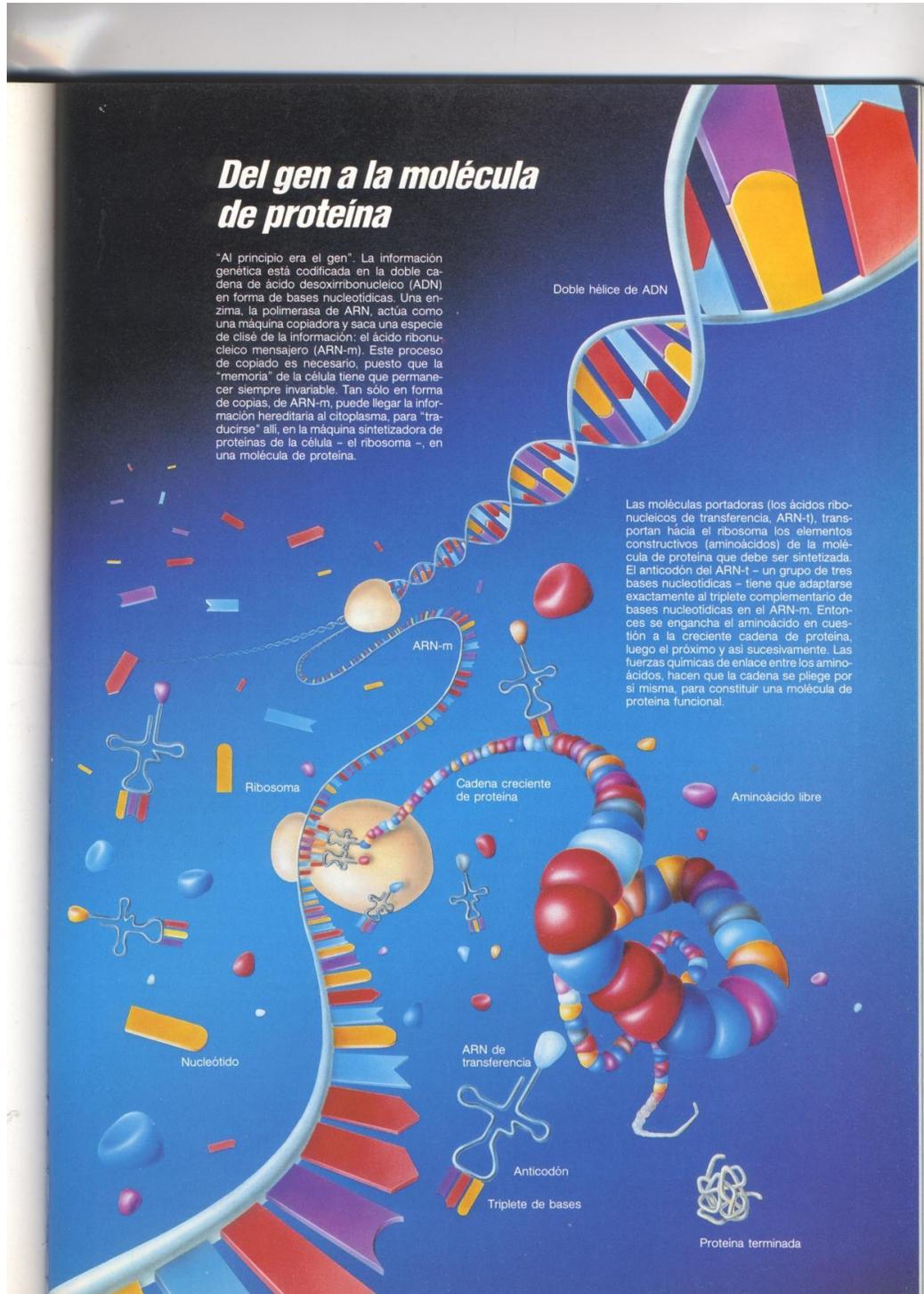
II.7.7 RESULTADOS ESPERADOS.

Los resultados esperados para la identificación positiva de un individuo determinado, es que para el conjunto de marcadores genéticos escogidos, exista una identificación o concordancia que para fines estadísticos, debe ser de igual o mayor a 8 marcadores identificados positivamente. No obstante, es posible que el factor azar esté presente en este análisis, o que la variable llamada independencia de esperanza, es decir, la posibilidad que por razones de genética de poblaciones, dichos marcadores existen en esa expresión en grandes proporciones en una población de seres humanos específicos, siendo más de un individuo quienes compartan dichos marcadores específicos, con las consecuencias médico - legales correspondientes.



EL PRINCIPIO CENTRAL DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR

El diagrama muestra el flujo de información desde el ADN hasta su codificación en una



proteína, considerando las estructuras moleculares involucradas: ADN, ARN, ribosomas, ARN de transferencia, ARN mensajero, Nucleótidos y aminoácidos.

II.8 CARACTERÍSTICAS DE LOS EXÁMENES DE ADN

Los exámenes de ADN nuclear presentan algunas características que los hacen de mayor utilidad que los exámenes de otras pruebas ya conocidas y empleadas en medicina forense. Ellas derivan de las características de la muestra o de la naturaleza misma de los exámenes.

1- Transmisibilidad hereditaria.

El ADN, en cuanto portador de información genética, es transmisible de padres a hijos, de modo que en toda persona la mitad del ADN nuclear procede del padre y la otra de la madre y todo el ADN mitocondrial exclusivamente de la madre.

2- Alto nivel de precisión.

Gracias al elevado polimorfismo de ciertos sectores de ADN, es posible lograr perfiles en los que la probabilidad de repetición se reduzca a cifras no representativas. Con excepción de los gemelos monocigóticos, todo ser humano tiene una estructura diferente de ADN.

3- Universalidad de la muestra.

El ADN se encuentra presente en todas las células nucleadas y, por ende, en todos los tejidos, lo que permite su aislamiento desde prácticamente cualquier resto biológico.

4- Universalidad del soporte.

A diferencia de lo que ocurre con las huellas dactilares, que necesitan un tipo, de soporte relativamente especial para estamparse y mantenerse, las muestras biológicas pueden ser recuperadas de una gran diversidad de medios.

5- Gran estabilidad de la evidencia.

El ADN tiene una gran estabilidad en el medio ambiente y sin que se requieran condiciones excepcionales, siendo posible su aislamiento e identificación en células con meses, años y aun siglos de antigüedad.

6- Multiplicación de la evidencia.

Por último, gracias a la técnica replicante del ADN a través de la PCR, incluso cuando la evidencia obtenida sea pequeña, es posible poder realizar cuantos exámenes fueren necesarios.

Conocer la posibilidad y exactitud de los exámenes de ADN constituye un requisito fundamental, pues precisamente sólo ello permitirá sostener decisiones relevantes desde la perspectiva jurídica. No podemos olvidar que, en definitiva, lo que suele estar en juego es la libertad y el honor de una persona, y hasta hace poco en Chile y todavía en otros países, la propia vida.

La certeza de los exámenes se sustenta sobre la base “que todos los tejidos y fluidos corporales del mismo individuo poseen el mismo ADN y en consecuencia muestra el mismo perfil genético” y que nadie más posee esa identidad genética. Esta afirmación tan tajante se enfrenta al menos con tres problemas teóricos, derivados de la posibilidad que dos o más individuos compartan la misma huella genética o que uno sólo mantenga en su cuerpo dos o más tipos de ADN.

II.9 INTERROGANTES TÉCNICAS QUE SE PLANTEAN EN LAS BASES DE DATOS GENÉTICOS.

Las principales posibilidades de que se dé alguna de estas manifestaciones se pueden centrar en tomo a tres interrogantes:

1. La interrogante estadística.

En sus orígenes estos exámenes presentaban un nivel significativo de imprecisión, lo que los

hacía altamente cuestionables ante los tribunales. Así, en el conocido proceso contra O. J. Simpson, dos genetistas presentaron ante el jurado posiciones tan diferentes, que éste no logró convencerse de la responsabilidad del ex jugador, “más allá de toda duda razonable”. Dado que la comparación se hace entre segmentos previamente determinados, mientras mayor sea el número de segmentos analizados, menores serán las posibilidades que dos personas diferentes presenten el mismo perfil genético. La precisión de los exámenes en este sentido ha experimentado un extraordinario crecimiento. En 1995, por ejemplo, cuando la PICH efectúa los primeros análisis de ADN vinculados a la investigación de un delito, sólo se logra precisar “con un 96,3% de certeza, que el genotipo de la víctima concordaba con la evidencia biológica encontrada en la vestimenta del sospechoso”. En la actualidad, los exámenes se hacen considerando un mínimo de 9 marcadores (utilizándose hasta 16 si es necesario), lo que en términos matemáticos reduce las posibilidades de error prácticamente a un 0,0/o. Por ello, hoy día algunos autores afirman que “el estudio del ADN nos aporta una serie de características que estadísticamente permiten identificar al individuo con una probabilidad práctica del 100%”.