

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y
SOCIALES ABOGACÍA Y NOTARIADO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN



TESIS

**REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE
PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS
FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ**

GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA

COBÁN, ALTA VERAPAZ, MAYO DE 2018

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y
SOCIALES, ABOGACÍA Y NOTARIADO.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

TESIS

**REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE
PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS
FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ**

**PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO DEL
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE**

POR

**GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA
CARNÉ 200640122**

**COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO
DE LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES Y LOS
TÍTULOS PROFESIONALES DE ABOGADA Y NOTARIA**

COBÁN, ALTA VERAPAZ, MAYO DE 2018

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR MAGNÍFICO

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

PRESIDENTE:	Lic. Zoot. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
SECRETARIA:	Lcda. T.S. FLoricelda Chiquin Yoj
REPRESENTANTE DOCENTES:	Ing. Geól. César Fernando Monterroso Rey
REPRESENTANTE EGRESADOS:	Lic. Abog. y Not. Edwin Alcides Barrios Sosa
REPRESENTANTES ESTUDIANTILES:	Mtro. Disraely Darin Manfredy Jom Hernández Br. Karla Vanesa Barrera Rivera

COORDINADOR ACADÉMICO

Ing. Ind. Francisco David Ruiz Herrera

COORDINADOR DE LA CARRERA

Lic. Adán Leal Natareno

COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

COORDINADOR:	Mcs. Mario de Jesús Estrada Iglesias
SECRETARIA:	Lcda. Vhasti Alelí Reyes Laparra
VOCAL I:	Lic. Williams Rigoberto Alvarez López
VOCAL II:	Msc. José Gerardo Molina Muñoz

ASESOR:

Lic. Juan Ramiro Sierra Requena

REVISORA DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Lcda. Nora Argentina Peláez Ortega de Sierra

REVISOR DE REDACCIÓN Y ESTILO

Lic. Erwin Roberto Chocooj Valdez



**BUFETE PROFESIONAL
JUAN RAMIRO SIERRA REQUENA**
4ª. Avenida 3-29, zona 4 Cobán, A.V.
Tel.: 79521786 - 57091761

Cobán, A.V. 12 de octubre de 2017. * *

Señores:
**COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACION
DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
COBAN, A.V.**

Respetables señores:

Con muestras de mi consideración y estima, me dirijo a ustedes con el objeto de rendir dictamen en mi calidad de Asesor del Trabajo de Tesis titulado: **"Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz"**, el cual ha sido elaborado por la estudiante GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA, con carné universitario número 200640122.

A lo largo de la investigación, la alumna GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA, determinó la importancia del estudio del Derecho Genético, e instituciones que tienen relación con los antecedentes referentes a la identificación de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales, en el departamento de Alta Verapaz, haciendo un estudio completo del procedimiento con el que trabajan las instituciones tanto nacionales como internacionales, al manifestarse un caso en mención. Asimismo plantea una serie de recomendaciones que podrían contribuir a conocer el proceso y aplicarlo de mejor manera.

En consecuencia, en mi calidad de Asesor, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, en virtud que el trabajo de tesis de mérito, cumple con los requisitos establecidos en las normas contenidas en el Instructivo de Tesis de Licenciatura de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, para la elaboración y presentación, a efecto de que el estudiante pueda solicitar su revisión final.

Agradeciendo su atención a la presente; aprovecho la oportunidad para suscribirme.

Atentamente,



Juan Ramiro Sierra Requena
Abogado y Notario



L I C E N C I A D A
N O R A A R G E N T I N A P E L Á E Z O R T E G A
D E S I E R R A
A B O G A D A Y N O T A R I A

Guatemala, Guatemala, 23 de octubre de 2017.

Señores:

Comisión de Trabajos de Graduación

Carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario.

Centro Universitario del Norte, CUNOR.

Cobán, Alta Verapaz.

Distinguida Comisión:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes con el propósito de emitir dictamen en mi calidad de Revisora de la estudiante GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA, quien se identifica con el carne número doscientos millones seis cientos cuarenta mil ciento veintidós (200640122), con el trabajo de tesis titulado: "REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ".

De lo anterior manifiesto que en el periodo de revisión del trabajo de graduación en mención, la alumna Willis Mejía, fijó la importancia del Derecho, y la relación de las Instituciones gubernamentales con el Derecho Genético, y su aplicabilidad en la identificación de personas fallecidas y no identificadas por los métodos convencionales. Realizó un estudio completo del procedimiento institucional en casos concretos, planteando una serie de conclusiones y recomendaciones que pueden contribuir con el mejoramiento y aplicabilidad interinstitucional.

En efecto de lo anterior, y en mi calidad de REVISORA, emito DICTAMEN FAVORABLE, en virtud de que el trabajo de tesis titulado: "REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ", cumple con los requisitos establecidos en las normas contenidas en el Instructivo de Tesis del Centro Universitario del Norte, de la Carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y notario, Para la elaboración y presentación, a efecto de que el estudiante pueda solicitar formalmente la defensa de su tesis en mención.

Agradeciendo su atención a la presente;

Atentamente,



Licda. Nora Argentina Peláez Ortega
ABOGADA Y NOTARIA



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

ENCARGADO DE REDACCIÓN Y ESTILO DE LA COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR), Cobán, Alta Verapaz, dos de mayo del dos mil dieciocho.-----

I) Con fundamento en las atribuciones que me fueron otorgadas en sesión ordinaria del Honorable Consejo Directivo del Centro Universitario del Norte -CUNOR- de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nombrándome como titular, encargado de la Redacción y Estilo, se ha procedido a la revisión del formato de impresión, bibliografía, redacción y ortografía del Trabajo de Graduación titulado; **"REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ"** de la estudiante **GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA** con el carné número 200640122; II) **CONSIDERANDO:** Que después del análisis y revisión pertinente, se ha cumplido con los requisitos establecidos en el Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte -CUNOR- y demás disposiciones aplicables a mi juicio y a las normas de redacción y estilo, el trabajo de graduación es satisfactorio. En virtud de lo anterior, se emite **DICTAMEN FAVORABLE** del trabajo de graduación relacionado. -----

Id y enseñar a todos

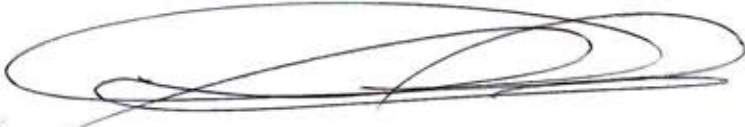

Lic. Erwin Roberto Chocooj Valdez
Encargado de Redacción y Estilo.





USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE

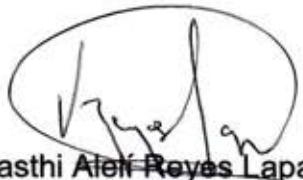
COMISIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGADO Y NOTARIO, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE (CUNOR). Cobán, Alta Verapaz, dos de mayo del año dos mil dieciocho. I) Se tiene como analizado el expediente de la estudiante: **GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA**, carnè número: 200640122 y por recibidos los dictámenes favorables de asesor, revisor y encargado de redacción y estilo del trabajo de graduación intitulado: **"REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES EN ALTA VERAPAZ"**, y comprobándose haber cumplido con los requerimientos establecidos en el Normativo General de Trabajos de Graduación para las carreras a nivel de grado del Centro Universitario del Norte –CUNOR- y demás disposiciones aplicables, esta Comisión en forma colegiada, **DA VISTO BUENO** al trabajo de graduación referido; II) Remítase a la Dirección del Centro Universitario del Norte para que se emita la orden de impresión respectiva; III) Notifíquese.


Lic. Mario de Jesús Estrada Iglesias

Coordinador


Lic. Williams Rigoberto Alvarez López

Vocal I


Licda. Vasthi Alen Reyes Laparra

Secretaria


Lic. José Gerardo Molina Muñoz

Vocal II



HONORABLE COMITÉ EXAMINADOR

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración de ustedes el trabajo de graduación titulado: "Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz", como requisito previo a optar al grado académico de Licenciada en Ciencias Jurídicas y Sociales y los títulos profesionales de Abogada y Notaria.



Gabriela Esther Willis Mejía
Carné 200640122

RESPONSABILIDAD

“La responsabilidad del contenido de los trabajos de graduación es: Del estudiante que opta al título, del asesor y del revisor; la Comisión de Redacción y Estilo de cada carrera, es la responsable de la estructura y la forma”.

Aprobado en su punto SEGUNDO, inciso 2.4, subinciso 2.4.1 del Acta No. 17-2012 de Sesión Extraordinaria del Consejo Directivo de fecha 18 de Julio de 2012.

DEDICATORIA A:

DIOS:

Creador, amoroso y fiel, quien ha sido mi refugio y mi fuerza, por que escucha el clamor de mi corazón, Por ello con humildad dedico a Él la primicia de mi trabajo. Porque ¿A quien tengo yo en los cielos, sino a ti?, Y fuera de ti, nada deseo en la tierra. Salmo 73: 25.

MIS PADRES:

Juan José Willis Paau y Miriam Antonieta Mejía Gaitán, por su amor, apoyo, sacrificios y luchas; quienes me han formado con principios y valores solidos. Porque más que mío, este logro es de ustedes. Los amo.

MI HERMANA:

Sigrid Alejandra Willis Mejía, con amor y admiración. Por el apoyo en todo momento de mi vida.

A TODA MI FAMILIA:

Con cariño y gratitud; en especial a mis primas Lourdes Gómez Willis y Mariela Mejía Franco.

A MIS AMIGOS:

Quienes han estado a mi lado, les doy gracias por su apoyo y amistad incondicional, en especial a: Ana Lucia Sierra Peláez, María José Monterroso Nájera, Bernardo Mérida Burmester, Jenniffer Elizabeth Ramírez Barrientos, Paola Ligorria Macz, Ahmed Kress Ponce y Marilyn Rivera Estrada.

A:

Licenciados Carlos René Sierra Romero; Nora Argentina Peláez Ortega; Miriam Anabella

Alonzo de la Cruz; Manuel Antonio López Oliva; Mario de Jesús Estrada Iglesias; Juan Ramiro Sierra Requena; Ingeniero Carlos Rolando Alvarado Stuhlhofer, por apoyarme durante este proceso, con cariño y gratitud.

AGRADECIMIENTOS A:

- USAC:** Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser mi Alma Matter, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de cumplir mi formación profesional.
- CUNOR:** El Centro Universitario del Norte, en especial a la Carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, por los conocimientos Adquiridos; a través de la enseñanza impartida por los catedráticos durante el transcurso de mi carrera. .
- A:** La comisión de Trabajos de Graduación de la carrera en licenciatura de Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y Notario, del Centro Universitario del Norte –CUNOR-. Por haber contribuido en mi formación profesional.

	ÍNDICE GENERAL	Página
RESUMEN		ix
INTRODUCCIÓN		1
OBJETIVOS		3
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS		5
	CAPÍTULO 1	
	INTRODUCCIÓN AL DERECHO GENÉTICO	
1.1	Consideraciones Generales del Derecho Genético	7
1.1.1	Definición	7
1.1.2	Origen	8
1.1.3	Naturaleza	10
1.1.4	Denominaciones	10
1.1.5	Características	11
1.1.6	Elementos	12
1.1.7	Ámbito de aplicación	13
1.2	El Derecho Genético en Guatemala	14
1.2.1	Base legal del Derecho Genético en Guatemala	15
1.2.2	Legislación comparada	15
1.2.3	Documentos y legislación comparada	16
1.2.4	La Declaración Universal de Derechos Humanos	17
1.2.5	La Declaración Universal de Helsinki	18
1.2.6	La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos	19
1.3	Identificación Genética	19
1.3.1	Etimología	20
1.3.2	Definición	21
1.3.3	Ámbito de aplicación	22
1.3.4	La función del ADN y su impacto dentro de la identificación genética	23
1.3.5	Acido Desoxirribonucleico	23

CAPÍTULO 2

VINCULACIÓN DEL DERECHO GENÉTICO AL SISTEMA JURÍDICO GUATEMALTECO

2.1	Definición de identificación	45
2.2	Tipos de identificación	46
2.2.1	Identificación Indiciaria	46
2.2.2	Identificación Fehaciente	47
2.3	Naturaleza jurídica de la identificación de personas en Guatemala	47
2.4	Descripción analítica de las descripciones gubernamentales que se relacionan con el Derecho Genético en el sistema jurídico guatemalteco	49
2.4.1	Registro Nacional de las Personas (RENAP)	49
2.4.2	Ministerio Público	50
2.4.3	Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF)	52
2.4.4	Fundación Antropológica Forense de Guatemala (FAFG)	55
2.5	Análisis estudio vinculante métodos científicos de identificación de cadáveres.	60
2.5.1	Técnicas utilizadas en el análisis del ADN	60
2.5.2	Identificación a través del ADN mitocondrial, ADN codificante y no codificante	66
2.5.3	Técnicas de estudio de los polimorfismos de ADN	67
2.5.4	Identificación por ADN, según el estado de conservación del cadáver	72
2.5.5	Aplicación práctica	73
2.6	Procedimiento de identificación de víctimas	76
2.6.1	Tiempo estimado del proceso de identificación	77
2.6.2	Entrevista a familiares	77
2.6.3	Análisis de ADN	79
2.7	Garantía y control de calidad de los análisis de ADN	80
2.8	Cuestiones éticas y jurídicas con el uso del ADN en la identificación de los restos humanos	81
2.9	Consentimiento informado	86
2.10	Protección de información confidencial, genética y consentimiento informado.	87

CAPÍTULO 3

INSTITUCIONALIZACIÓN DEL BANCO GENÉTICO DE ADN DENTRO DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES

3.1	Antecedentes históricos	93
3.2	Definición de Banco de ADN	99
3.3	Importancia de la creación de un Banco de ADN	99
3.4	Organización de un Banco Genético de ADN	101
3.5	Alternativas de cooperación interinstitucional	103
3.5.1	Fundación Antropológica Forense de Guatemala	103
3.5.2	Ley Contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer	106
3.5.3	Ley de Banco de Datos Genéticos para el Uso Forense	107
3.6	Formas de recolección de ADN	109
3.6.1	Obtención de muestras	111
3.6.2	Utilización de datos	112
3.7	Aspectos técnicos para la garantía y control de la calidad de los análisis de ADN	113
3.7.1	Cadena de custodia	113
3.7.2	Recolección de restos humanos para la recolección de análisis de ADN	114
3.7.3	Familiares biológicos	115
3.7.4	Pertenencias biológicas de personas no identificadas	117
3.7.5	Recolección de muestras de referencia de cadáveres, para realizar análisis forense de ADN	118
3.8	Casos en los que se puede utilizar el banco genético de ADN	118
3.9	Tiempo de conservación de muestras para la búsqueda de personas no identificadas	121
3.10	Funcionamiento, organización y gestión del banco genético de ADN	123
3.10.1	Planificación y publicidad	123
3.10.2	Organización	126

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1	Resultados de entrevistas	131
4.2	Resultados de encuestas	136
4.2.1	Análisis de Resultados	147

4.3	Propuesta de reglamento interno de un banco genético de ADN para personas fallecidas y no identificadas en las fomas convencionales en Alta Verapaz.	148
	CONCLUSIONES	157
	RECOMENDACIONES	159
	BIBLIOGRAFÍA	161
	ANEXOS	165

ÍNDICE DE CUADROS		Página
CUADRO 1	Derecho Genético	14
CUADRO 2	Fuentes de muestra de ADN	110
CUADRO 3	Personas idoneas para relacionar a las victimas y reclamar muestras de ADN	116
CUADRO 4	¿Tiene conocimiento sobre el Derecho Genético dentro del sistema jurídico guatemalteco?	137
CUADRO 5	¿Considera que la creación del banco de ADN, dentro del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, facilita la búsqueda de personas desaparecidas?	138
CUADRO 6	¿Considera que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses cuenta con el presupuesto necesario para que todos los ciudadanos tengan acceso a ser identificados por medio de pruebas de ADN?	139
CUADRO 7	¿En la actualidad, es utilizada la prueba de ADN en la identificación de personas fallecidas cuya identidad se desconoce?	140
CUADRO 8	¿La identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz, aportaría legales relacionados que conlleven a la aplicación de justicia?	141
CUADRO 9	¿Existe en Alta Verapaz un laboratorio del Estado que cuente con los implementos necesarios para realizar pruebas genéticas?	142
CUADRO 10	¿Considera que con la creación del banco de ADN se ha reducido el porcentaje de personas fallecidas con identidad desconocida?	143
CUADRO 11	¿Sabe usted si existe regulación legal aplicable a la identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales a nivel nacional?	144
CUADRO 12	¿Sabe usted si es el Estado quien cubre el costo de la prueba de ADN en casos de personas fallecidas cuya identidad se desconoce?	145
CUADRO 13	¿Según su criterio, es de utilidad al Ministerio Público la prueba de ADN en el proceso de identificación de personas desaparecidas?	146

ÍNDICE DE GRÁFICAS		Página
GRÁFICA 1	ADN y sus componentes	28
GRÁFICA 2	Personas idóneas para relacionar a las víctimas y recabar muestras de ADN.	116

RESUMEN

El fenómeno de violencia social que actualmente aqueja al país suele traer entre otras consecuencias, la desaparición de personas, principalmente: niñas, niños y adolescentes. Asimismo, en los últimos años ha existido un importante incremento de muertes violentas que en la mayoría de casos, lamentablemente, no se ha logrado identificar a las víctimas. Al momento de concluir el periodo de reclamo o identificación del cadáver estos son sepultados como no identificados (XX).

En Guatemala los hechos de violencia aumentan día a día vulnerando infinidad de derechos, en aquellos casos de desaparición de personas, donde por inexistencia y falta de regulación legal de procedimientos no es posible identificar a las víctimas. En el departamento, existen varios casos en los cuales en los inicios de la investigación la víctima no es identificada por los procedimientos utilizados comúnmente, en Alta Verapaz, existe un promedio de veinticuatro casos anuales donde las víctimas no logran ser identificadas, dejando los hechos y actos ilícitos, en pausa, violentando las garantías constitucionales que como guatemaltecos corresponden.

Por ello se ve la necesidad de integrar al sistema jurídico guatemalteco, la metodología y procedimientos genéticos, que ya se aplican en varios países, con antecedentes históricos similares (Colombia, Argentina, etc.), mismos que obtienen resultados favorables en cuanto a la reducción de casos sin resolver, y la reducción significativa de tiempo para esclarecer los procedimientos.

El derecho genético es una ciencia que regula el desarrollo heredado y su influencia sobre el ser humano, normando, analizando y estudiando todas

aquellas actividades científicas o técnicas relacionadas con la composición biogenética del ser humano. Surge como una respuesta a la aplicación de los avances de la ciencia y la tecnología; así como la determinación de la ética que se basa en principios propios, para no vulnerar la esencia de la sociedad. De esta manera, el derecho genético nace fijando modelos para la aplicación de técnicas biológicas en casi todas las áreas de la ciencia, en este caso, las ciencias sociales que rodean al ser humano. Y ceñir los principios del inicio y el fin de la vida.

El Estado al carecer de identificación de cadáveres en hechos delictivos, violenta el sistema de justicia por privar de individualización mediante la atribución de un nombre en el período de prueba, vulnerando el derecho a la vida, la justicia, la identidad, la igualdad, entre otros derechos humanos inherentes a las personas, siendo lamentable que en su condición de víctimas de violencia en diversas causas como la trata de personas, el secuestro, la violencia sexual, violencia intrafamiliar, femicidio, homicidios, asesinatos, etc. Hechos que en años anteriores, genero alrededor de seis mil setecientas veinte víctimas fallecidas a nivel nacional, de los cuales existe un promedio del veinticinco por ciento (25%) de casos en los que no se logra identificar a la persona. Quedando la víctima en rango de no identificado.

Los métodos utilizados en esta investigación son de tipo jurídico propositiva, mediante el cual se analizan leyes y procedimientos nacionales como internacionales afirmando la importancia de la creación del banco genético de ADN en la administración de justicia y de esta forma ayudar a los entes de la fase de investigación en la persecución penal. Utilizando el método analítico sintético lo que permite construir una unidad partiendo de la legislación, doctrina y derecho comparado para emitir conclusiones y dos técnicas de investigación como lo son la entrevista y la encuesta.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como base el análisis jurídico doctrinario para demostrar la importancia de un banco genético de ADN (ácido desoxirribonucleico) en la administración de justicia de Guatemala, para la aplicación en investigaciones de hechos ilícitos, en el sentido de que quien ha sido víctima de los mismos, pueda ser identificado por medio de la prueba de ADN, que debe de ser un mecanismo judicial dentro del debido proceso, además es importante en los casos de no identificar a la víctima por los métodos convencionales, la creación de una base de datos para hacer comparaciones con las muestras de familiares que requieran o estén en busca del paradero de sus seres queridos desaparecidos.

El objetivo de esta investigación es demostrar la problemática que se presenta en la investigación del Ministerio Público, cuando carece de un banco genético de ADN para confirmar la identidad de la víctima. La creación del banco genético es una forma de facilitar la labor de las instituciones gubernamentales asociadas en la fase de investigación (Ministerio Público, Instituto Nacional de Ciencias Forenses, etc.), proporcionando datos concretos y verídicos que pueden constituir el inicio o fin de una investigación penal o prueba en el proceso, por lo que sería una herramienta cotidiana en la aplicación de procedimientos de justicia.

Es por ello que para una mayor comprensión, el trabajo ha sido dividido en capítulos, en el primero se definen las consideraciones en términos generales del Derecho Genético, los avances que tiene el Derecho Genético en Guatemala, legislación comparada, así como la función del ADN y su impacto

dentro de la identificación genética, toda vez que es conveniente utilizar la técnica como parte de un programa de identificación.

En el segundo capítulo se realiza un análisis doctrinario institucional guatemalteco en cuanto al proceso de investigación, con el fin de vincular el derecho genético al sistema que actualmente funciona en el país. Desarrollando la descripción analítica de las instituciones gubernamentales que se relacionan con el derecho genético en Guatemala, y los métodos científicos actuales de identificación de cadáveres.

En el tercer capítulo se expone lo relacionado a un banco genético de ADN dentro de la legislación jurídico guatemalteca, en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala; los antecedentes históricos de dicho organismo, la importancia, organización y funcionamiento, así como las propuestas alternas de cooperación interinstitucional. También se expone sobre la importancia de la creación del banco genético de ADN en la administración de justicia de Guatemala, debido a que es de suma importancia para facilitar la identificación de personas víctimas de hechos o actos delictivos; fuentes de las que se puede obtener el ADN, la forma de almacenamiento, y el tiempo aproximado de conservación de las muestras y análisis de ADN.

La creación e implementación de un banco genético de ADN, contendrá una base de datos constantemente actualizado de material genético, tanto de víctimas, delincuentes y personas determinadas o grupos familiares, para ser analizados en determinadas circunstancias, el cual permitirá la comparación de los perfiles de ADN en las investigaciones activas o pausadas.

En el capítulo cuarto, se contempla la investigación de campo en donde se refleja la carencia de conocimiento en relación a la aplicabilidad del derecho genético y la necesidad que con lleva la creación de un banco genético de ADN, dentro del Instituto Nacional de Ciencias Forenses.

OBJETIVOS

General

Impulsar la institucionalización del Banco Ácido Desoxirribonucleico (ADN), para el fortalecimiento de la identificación genética de personas fallecidas no identificadas en las formas convencionales.

Específicos

1. Desarrollar un análisis doctrinario sobre la vinculación del Derecho Genético en la jurisprudencia guatemalteca para la regularización legal sobre las personas fallecidas no identificadas en las formas convencionales.
2. Determinar las soluciones legales que coadyuven a garantizar el goce de los derechos constitucionales de la acción jurídica promovida por los familiares de personas fallecidas no identificadas en las formas convencionales.
3. Desarrollar los alcances de la institucionalización del banco genético de ADN, dentro del Instituto Nacional de ciencias forenses para lograr la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales.

4. Evidenciar a través de la investigación de campo y análisis de resultados la cantidad de casos de personas fallecidas, no identificadas en formas convencionales en Alta Verapaz.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ADN:	Acido Desoxirribonucleico
Admón:	Administración
Abog.	Abogado
BIS:	Dos veces
Br:	Bachiller
Dr:	Doctor
FAFG:	Fundación Antropológica Forense de Guatemala.
Geól:	Geólogo
INACIF:	Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala
Ing:	Ingeniero
Ind:	Industrial
Ibid.:	En el mismo lugar
Lic:	Licenciado
Lcda.	Licenciada
MP:	Ministerio Público
Mtro.:	Maestro
Mcs.	Magíster
Not.	Notario
OJ:	Organismo Judicial
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
Zoot:	Zootecnis

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN AL DERECHO GENÉTICO.

1.1. Consideraciones Generales del Derecho Genético.

1.1.1. Definición.

Diversas opiniones han surgido respecto a que es lo que se debe ser considerado como Derecho Genético, de esta cuenta, Enrique Varsi Rospigliosi opta por definirlo como:

“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 genética del hombre”¹

Se puede definir al Derecho Genético, como el derecho que regula la ciencia genética y sin efecto sobre los seres humanos, normando las actividades científicas relacionadas al trabajo genético, brindando una protección y seguridad jurídica al ser humano, que deriva de los avances de la ciencia genética.

Podría definirse también, como la rama del Derecho Público, que regula el desarrollo de la ciencia genética y su influencia sobre

¹ Enrique Varsi Rospigliosi, *Derecho Genético, Principios Generales* (Perú: Ed. San Marcos, 1998), 54.

el ser humano, en sí, se encarga de normar, analizar, y estudiar todas aquellas actividades científicas o técnicas relacionadas con la composición genética del ser humano.

1.1.2. Origen

El derecho Genético, como rama específica del Derecho Público, es un tema reciente, a pesar de que existen antecedentes de manipulación genética desde hace varias décadas, plasmadas en estudios, libros, obras, leyes, ciencias forenses, Ciencias Naturales, historia y jurisprudencia, entre otras ciencias ajenas al derecho; es una ciencia que se renueva constantemente. La genética, incluso al inicio se le consideró como un derecho aplicable solo a seres humanos, con el efecto de establecer la paternidad, o el parentesco sanguíneo y casos de reproducción asistida.

“A pesar de que la influencia de la genética en el ser humano cuenta ya con varias décadas, el tema sigue siendo novedoso, aun para el derecho, el que si bien se a 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 existen, 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”.²

El derecho genético en una ciencia que se renueva día con día, se mantiene constantemente generando controversias por los

²Enrique Varsi Rospigliosi, *Fundamentos Básicos del Derecho Genético, Fuentes, estructura y fundamentos del derecho genético* (Lima, 5ta. Ed. San Marcos, 2014) 54.

descubrimientos referentes a la materia y su aplicación en casos concretos.

“El derecho genético como tal es reciente. En una primera etapa se le consideró como un derecho de excepción aplicable solo a los seres humanos, en lo pertinente a su identidad, a efectos de determinar los anexos de paternidad. Luego amplió su ámbito de aplicación a las técnicas de reproducción humana asistida, siendo posteriormente utilizado para ceñir los principios del inicio de la vida humana. Finalmente, la integridad humana se vio fortalecida por las nuevas orientaciones que otorga la genética.”³

El derecho genético surge como una respuesta a la aplicación de los avances de la ciencia y la tecnología, así como la determinación de la ética que se basa en principios propios, para no vulnerar la esencia de la sociedad. De esta manera, el Derecho Genético nace fijando modelos para la aplicación de técnicas biológicas en casi todas las áreas de la ciencias, en este caso, las ciencias sociales que rodean al ser humano. Y posteriormente, es empleado inicialmente en el ámbito de la reproducción humana asistida, para luego, ser utilizado para ceñir los principios del inicio y el fin de la vida.

"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"⁴

³ Ibid., 22.

⁴ Raul Alfredo Rosario Roldan, "Derecho Genético," 2012, <http://www.derechogenetico/ensayos/Derecho-Genetico/6563472.html> (11 de septiembre 2015).

1.1.3. Naturaleza jurídica

La naturaleza Jurídica del derecho Genético, abarca dos áreas del derecho, tanto el área pública, en la aplicación del Derecho Penal, criminalística y forense, como en el área privada, como lo es en la aplicación del derecho Civil; la determinación en casos de metodología procesal, entre otros.

El derecho genético no puede sencillamente encasillarse en la común división del Derecho (pública y privada), porque es utilizada para efectos procesales, en la identificación de personas, identificación de paternidad, en la reproducción del ser humano, etc. en el área privada, tanto como el área procesal publica, como en la identificación de cadáveres, extracción de ADN, en víctimas de abuso sexual; generalmente establece el promedio de tiempo y lugar, que el sindicado utilizó en la escena del crimen en relación a la materia del derecho Penal y otras áreas, del derecho a nivel de derecho Público.

1.1.4. Denominaciones

El derecho Genético es un área muy reciente en el ámbito de las ciencias jurídicas que tienen como fin analizar, a partir de una síntesis jurídica y varios principios y normas jurídicas que crean, modifican y extinguen las relaciones entre las personas de determinado grupo, cuando estas se vinculan con el inicio, el transcurso y el fin de la vida del ser humano.

En la literatura comparada el derecho genético ha recibido varias denominaciones como disciplina jurídica, entre ellas las más comunes son: bioderecho, biojuridica, biotecnología jurídica, bio legislación, derecho biológico, derecho de la genética, derecho de

las biotecnologías, derecho y genoma humano, derecho genómico, derecho medico, derecho tecnológico, iusgenetica, entre otros.

Incluso, esta rama del derecho a sido relacionada con el termino bioética. Basado en lo que manifiesta Luis Guillermo Blanco, es que si bien no se puede negar que la bioética es una disciplina cosmopolita, un fenómeno cultural, un movimiento social y un estilo intelectual, no es menos cierto que, dada su naturaleza eminentemente inter disciplinaria, el contexto normativo de la bioética no es solo ético-filosófico, sino también jurídico.

En Brasil, ven al Derecho Genético como una rama muy reciente de la ciencia jurídica que tiene por objeto el análisis, a partir de una óptica jurídica y variadas metodologías de los principios y normas jurídicas que crean modifica, 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.

1.1.5. Características

Las características, del derecho genético, se encuentran enfocadas en las demás ciencias que emanan de derecho.

El derecho genético reviste un conjunto de características que lo diferencian de otras ramas del derecho. En especial se puede considerar las siguientes: Es una rama del derecho esencialmente técnica, o derecho biotecnificado.

- a.** Estudia los efectos de los avances científicos sobre el hombre a efectos de predeterminar la relación jurídica biotecnológica.
- b.** Regula la relación y consecuencias que surgen entre el ser humano y la ciencia biológica.

- c. Se mantiene influenciado de forma determinante por la tecnología, por ideas morales, religiosas y éticas.
- d. Regula de manera sustantiva, adjetiva, administrativa y punitiva las relaciones humanas con la genética; y,
- e. Está en constante y rápida evolución acorde con el desarrollo científico.

1.1.6. Elementos

Cuando se refiere a los elementos del derecho genético, se habla de los factores indispensables que se requieren para el surgimiento de las relaciones jurídicas que, vinculan entre la genética y el derecho, sirven de protección al ser humano, por lo anterior, se puede señalar como elementos del derecho genético los siguientes:

- a. Sujetos: Estos constituyen el elemento personal y se dividen en:
 - I. Sujeto activo: El sujeto activo es la persona técnica o profesional que con conocimientos biomédicos (calidad propia) realiza intervenciones genéticas en otra.
 - II. Sujeto Pasivo: puede ser cualquier ser humano (persona natural), sin distinción alguna, en el que recae la acción.
- b. Objeto: 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. Ya que al derecho genético únicamente le incumbe directamente resolver todas aquellas técnicas biotecnológicas que

se aplican en el ser humano, orientándolas con una regulación esencialmente humanista.

1.1.7. Ámbito de aplicación

“La revolución de la bioquímica forense demuestra que, a partir del descubrimiento de los polimorfismos hipervariables en el ADN por los científicos Wyman and White en el año 1980, y de la posibilidad de emplearlos en identificación humana, lograda por el investigador Jefferys en el año 1985, los rangos de probabilidad de exclusión se incrementaron enormemente a más del 99.99%, superando incluso a la aplicación de todos los sistemas anteriores en conjunto”⁵.

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

- a. La individualidad biológica.
- b. La integridad Genética.
- c. La identidad Genética.
- d. La intimidad Genética. y
- e. La procreación asistida.

Mismos que se sub clasifican de conformidad con la gráfica siguiente:

⁵ Rosa Juárez Vela, *Los análisis de ADN, estructura y función del adn*, (Zarago, España: Santillana, 1998) 4.

CUADRO 1 DERECHO GENÉTICO

Derecho genético

Individualidad biogenética	Integridad genética	Identidad genética	Intimidad genética	Procreación asistida
Inicio de la vida	Genoma humano	Determinación de la paternidad	Reserva y protección del genoma humano	Técnicas de reproducción humana asistida
Fin de la vida	contratación comercialización industrialización patente Microtrasplantes Experimentación humana terapéutica diagnósticos y terapias: preconceptivos, preimplantatorios prenatal y posnatal Manipulación genética	Identificación	Privacidad del genoma humano Consejo genético Derecho a no saber Derecho a la imagen genética	inseminación fecundación ICSE

Fuente: C.A. Disponible en: <http://www.derecho.com/legislacion/boe/categorias.html>, (noviembre 2016).

1.2 El Derecho Genético en Guatemala

El derecho y Evolución de las prácticas genéticas no ha sido ajeno a Guatemala. Desde hace mas de una década se realizan técnicas de reproducción humana asistidas, y actualmente se realizan esfuerzos para contratar con medios técnicos para efectuar pruebas de identificación, en cuanto a parentesco y consanguinidad, a través del genoma humano, mejor conocido como ADN, terapias genéticas y crio-conservación de embriones, inseminación artificial, y alimentar la base de datos de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala, además de existir bancos de genética animal (de origen animal), que satisfacen exigentes requerimientos de calidad.

A pesar de ello, no existe un cuerpo legal orgánico y sistemático, que regule el desarrollo de la genética y su influencia en el área social, tampoco se cuenta con una iniciativa de ley formal a nivel del poder legislativo que se preocupe íntegramente sobre este tema.

Sin embargo, aunque cada día aumenta hablar referente al tema de un derecho genético en la doctrina nacional, se ha ido desarrollando una pequeña literatura jurídica, coherente y madura sobre el tema, restando solo la elaboración legal para proteger los avances biocientíficos de la ciencia genética.

1.2.1. Base legal del derecho genético en Guatemala.

A falta de ordenamiento jurídico especializado, en Guatemala, que regule a cabalidad la influencia de la genética en el ser humano, ocasiona una desprotección, no sólo en la persona sino también en la familia, en la sociedad, y, en términos reales, en la humanidad en general.

Este vacío legal tiene que ser cubierto a la brevedad posible, con el fin de canalizar adecuadamente los procedimientos y técnicas genéticas que viven realizando actualmente en nuestro medio, evitando la mala información pública, los abusos o la mala práctica.

1.2.2. Legislación comparada

Los primeros países que regularon jurídicamente las técnicas de reproducción humana asistida fueron Estados Unidos de América, precisamente en el Estado de Georgia, en el año de mil novecientos sesenta y cuatro (1964); y seguidamente en Suecia, mediante una ley identificada con el número mil ciento

cuarenta guion ochenta y cuatro (Ley No. 1140-84); que esta vigente desde marzo de mil novecientos ochenta y cinco. Sin embargo, como bien se establece en las primeras investigaciones de genética humana, determinan una gran carencia de normas, por la novedad científica técnica.

Hoy en día, la legislación comparada que regula el derecho genético, no es abundante, pero si variada, a nivel mundial, y diversa en la forma de tratar este avance de la ciencia biomédica y su influencia sobre el ser humano.

Los países europeos como Alemania, Australia, España, Francia, Gran Bretaña, Noruega, Suecia y Suiza, cuentan ya, con una ley avanzada que regula la materia, cuya orientación no es para nada uniforme, muy por el contrario, están definidos por directrices completamente diferentes, de las que se puede apreciar dos tendencias legislativas claramente marcadas.

1.2.3. Documentos y legislación comparada

Entre los antecedentes de esta regulación social que actualmente sirven de base para impedir moral y éticamente la aplicación de las técnicas de manipulación genética se puede mencionar:

- a.** El Código de Nuremberg (1947): Este código nace como consecuencia del juicio en que Nuremberg dio a conocer los horrendos crímenes médicos cometido por la SS nazi en la Segunda Guerra Mundial con prisioneros de campos de

concentración (principalmente judíos, polacos, gitanos y rusos), entre los que subrayan experimentos genéticos como:

- I. Efectos de la ingestión de veneno.
- II. Efectos de la inyección intravenosa de gasolina y de virus como el de la hepatitis y el tifus.
- III. La inmersión en agua helada
- IV. La observación directa de la muerte al corazón.
- V. El estudio de la adaptación a grandes alturas.
- VI. La vivisección humana.

El código en mención, como instrumento percusor que regula la investigación biomédica en los seres humanos, señala que: “El riesgo tomado no debe exceder nunca el determinado por la importancia humanitaria del problema que ha de resolver el experimento”.

1.2.4. La Declaración Universal de Derechos Humanos

Tanto la declaración universal de los derechos humanos (1948), así como los dos pactos internacionales de derechos humanos (1966), demuestran que determinados principios aceptados internacionalmente se pueden inferir aquellos que se aplican a la genética humana, tales como:

- a. El respeto de la dignidad y el valor de la persona humana.
- b. El derecho a la igualdad ante la ley.
- c. El derecho de individualidad de las personas.
- d. La protección de los derechos de los individuos vulnerables.
- e. El derecho a no ser objeto de experimentos médicos o científicos sin libre consentimiento.
- f. El derecho a los máximos niveles posibles de salud física y mental.

- g. El derecho a la protección contra las injerencias arbitrarias en la vida privada o la familia.
- h. El derecho a la libertad de la investigación científica.

1.2.5. La Declaración Universal de Helsinki

La asociación médica mundial redactó en Numberg algunos protocolos para la investigación en seres humanos. Estos fueron revisados en Helsinki y en Tokio, siendo promulgados en el año de mil novecientos sesenta y cuatro (1964), bajo la denominación señala en este punto. Posteriormente ha sido modificado en el año de mil novecientos setenta y cinco (1975).

En su texto, respecto a la investigación biomédica con seres humanos, declara que: “Los intentos de la ciencia y de la sociedad no pueden anteponerse al bienestar de los individuos”.

Desde los tiempos más remotos se ha venido luchando por establecer un método o sistema de identificación personal que reúna condiciones de seguridad, sencillez y economía. a este fin se han ideado y puesto en práctica infinidad de procedimientos identificativos, casi todos desechados más tarde por poco prácticos e ineficaces la mayoría de ellos no reunían todas las cualidades indispensables para que fueran considerados métodos dignos de ser aceptados⁶.

El proyecto de recomendación del CAHBI del año mil novecientos ochenta y dos (1982), (se conoce con estas siglas al comité de bioética del Consejo de Europa).

⁶ José Ibañez Peinado, *Técnicas de Investigación Criminal* (Madrid, España: Editorial DYKINSON, S.L. 2012),125.

Presenta una recomendación reclamando a la convención Europea de los Derechos del Hombre la proclamación del derecho de toda persona: "...a heredar características genéticas que no hayan sufrido manipulaciones".

1.2.6. La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y Los Derechos Humanos.

Uno de los más relevantes e importantes para esta investigación es la declaración universal sobre el Genoma Humano y los derechos Humanos. La declaración formula de modo detallado, en veinticinco artículos, los derechos de las generaciones futuras, desde los principios demográficos de la dignidad, la igualdad y el respeto mutuo de los hombres, hasta lograr los objetivos de paz internacional y de bienestar general de la humanidad.

1.3. Identificación Genética

El conjunto de características genéticas de cada ser humano es único para cada persona y, con excepción de los gemelos idénticos, no existen dos individuos con la misma constitución genética. El conocimiento de este fenómeno y los avances de la genética humana en los últimos decenios han sido la base del desarrollo de técnicas de información genética. Estas se han aplicado en medicina, para transformaciones sanguíneas, trasplante de órganos e identificación de restos humanos. "Las características genéticas son heredadas, han servido de base para

probar relaciones de parentesco como en el caso de determinar paternidad de un niño en casos de disputa legal”.⁷

Las técnicas utilizadas en la adquisición de información genética en los últimos años, se han iniciado a aplicar al reconocimiento de restos humanos con apoyo a las características genéticas heredadas, recolectadas de los posibles familiares de los cadáveres no identificados, determinando la paternidad u otro grado de consanguinidad en casos de necesidad.

“El ADN es común a todas las células del cuerpo, y un análisis adecuado de lo que se denomina “indicio biológico criminal” (sangre, semen, pelos) y su posterior comparación con el material genético de la personas sospechosa posibilita la identificación positiva o negativa, de un presunto delincuente.”⁸

1.3.1. Etimología.

La etimología de identificación Genética es muy compleja, por ello lo dividiremos en dos:

Primero, antes de proceder a analizar lo que el significado del vocablo de “identificación”, se determinará el origen etimológico del mismo. En definitiva emana del latín y más concretamente de la suma de dos esenciales: el sustantivo “identitas”, que es sinónimo de “identidad”, y el verbo Facare, que puede traducirse como “hacer”.

⁷ Carlos Estrada Corente “Educación en Derecho Genético” 2015, http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__92b51d8c-7a0b-11e1-827b-ed15e3c494af/index.html (13 de abril de 2017).

⁸ José Antonio Lorente, *Un detective llamado ADN*, (España: Ediciones Temas de Hoy, S.A. T.H., 2004) 49.

“Dentificación” es la acción y efecto de identificar o identificarse, es reconocer si una persona o una cosa es la misma que se busca, hacer que dos o mas cosas distintas se consideren como una misma, llegar a tener las mismas creencias o propósitos que otra persona, dar los datos necesarios para ser reconocido. “La identificación esta vinculada a la identidad, que es el conjunto de los rasgos propios de un sujeto o de una comunidad.”⁹

Dichos rasgos caracterizan al individuo o al grupo frente a los demás. La identidad es, por otra parte, la consecuencia que un ser humano tiene respecto a sí mismo.

Para concluir con la etimología correspondiente, la genética, que es un termino derivado del griego “gen”=descendencia, es una rama de las ciencias biológicas que se ocupa del estudio de la transmisión de los caracteres hereditarios de una generación a otra, lo que configura la herencia de los rangos. Por esa razón también se le conoce como ciencia de la herencia, además se ocupa como la localización citológica de esos caracteres y de cómo se manifiestan.

1.3.2. Definición.

La prueba de identificación Genética es una prueba para identificar y evaluar la información Genética, mejor conocida como ADN o ácido desoxirribonucleico, en las células de las personas, a eso se le conoce como “Identificación Genética”, porque es muy poco probable que dos personas tengan la misma información de ADN, como también es muy poco probable que dos personas

⁹ Julian Pérez Porto, “Definiciones e identificación” 2010, <http://definicion.de/identificacion/#ixzz3VS3PHd7Y> (04 de enero de 2017).

tengan la misma huella digital física. La prueba se utiliza para determinar si existe una relación de parentesco entre dos personas, para identificar organismos que causan una enfermedad, para resolver crímenes, o en este caso identificar genéticamente a una persona.

Con tan solo una pequeña muestra de células la prueba genética o prueba de ADN, una gota de sangre o la raíz de un cabello contienen suficiente ADN para la prueba. Frecuentemente se realizan las pruebas de ADN por medio de semen, sangre, cabello o restos de piel en investigaciones criminales.

Cuando una persona de manera voluntaria se hace una prueba de identificación genética, suele proporcionar una muestra de sangre que se toma de una vena. Las pruebas de ADN también pueden hacerse a partir de células obtenidas mediante un enjuague bucal o con un hisopo dentro de la boca por la parte interior de las mejillas, pero estos métodos no son tan efectivos, como la recolección intravenosa.

1.3.3. Ámbito de aplicación

Es posible obtener información de indicios biológicos aunque haya pasado mucho tiempo desde el momento en que fueron depositados, incluso muchos años después¹⁰.

¹⁰ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 51.

Cada vez más, los avances en identificación genética permiten la aplicación de estas técnicas a áreas muy diferentes. Los progresos científicos y tecnológicos en las herramientas utilizadas en genética forense han permitido nuevas aplicaciones de este campo en otras disciplinas. Las nuevas alternativas que se pretenden innovar con este tema es la creación de base de datos genética civiles que se ha permitido el desarrollo de dos programas de identificación de personas: los más comunes son, el programa *FÉNIX*, de identificación de cadáveres y restos humanos desaparecidos y la iniciativa *DNA- PROKIDS*, que lucha contra el tráfico de seres humanos y pretende reunir a las víctimas con sus familias.

1.3.4. La función de ADN y su impacto dentro de la identificación genética.

Su nombre científico es Ácido Desoxirribonucleico, que es un material genético de todos los organismos celulares y casi todos los virus¹¹.

El ADN, es útil para la identificación de restos humanos y en las investigaciones criminológicas por varios motivos: ya que cada persona posee un ADN único, que permanece constante a lo largo de toda su vida y que sigue las leyes mendelianas de la herencia.

El ADN es el Material genético que conforma el denominado código de la herencia para determinar las características de los individuos¹².

¹¹ Zaida Azucena Cotto Morán, *Estudio Jurídico Doctrinario para reformar el artículo 240 del Código Civil, para que se acompañe el examen de ADN en la adopción extranjera* (Guatemala, tipografía Nacional), 3.

El ADN de un niño está formado por partes iguales del ADN de sus padres. El ADN puede analizarse con miras a producir un perfil que permita efectuar una comparación fiable con otros perfiles; puede recuperarse y analizarse a partir de muestras biológicas diminutas, como con las proteínas, es una molécula resistente, cuya degradación en los tejidos duros – como huesos y dientes- es muy lenta, lo que permite la recuperación de muestras biológicas únicamente de ADN.

El ADN es uno de los medios que integran el proceso de recolección de datos *ante mortem* y *post mortem*, permite efectuar una identificación con alto nivel de certidumbre, la cual, en mayoría de los contextos jurídicos, se considera una identificación fuera de toda duda razonable.

La conveniencia de utilizar ADN como parte de un programa de identificación varía en función de las circunstancias de cada caso. La evolución de la ciencia forense y en particular, de la genética forense mediante el análisis de ADN, ha permitido que muchas familias de personas desaparecidas conozcan el paradero de sus seres queridos desaparecidos, con un buen uso del análisis forense de ADN, se reseñan los aspectos éticos y jurídicos que se han de tener en cuenta al utilizar los análisis de ADN, con fines forenses.

Desde el punto de vista de esta investigación el uso de ADN en la identificación de seres humanos fallecidos y no identificados de las formas convencionales, se logra una respuesta pronta y efectiva para la obtención de respuestas eficaces a las necesidades operacionales determinadas.

1.3.5. Ácido Desoxirribonucleico.

El ácido desoxirribonucleico, abreviado como ADN, es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y funcionamiento de todos los organismos vivos y algunos virus, y es responsable de su transmisión hereditaria.

El conjunto de ADN que posee cada célula se denomina “genoma”, y en el ser humano esta conformado por unos 6,000 millones de pares de bases, que en el organismo se disponen de modo irregular en 23 pares de cromosomas que se hallan en el interior del núcleo, según se observa en la figura 2, en lo que se denomina un cariotipo.¹³

a. Concepto.

El ADN (ácido desoxirribonucleico), es el material molecular de los genes, juega un papel esencial en la biología humana. En los últimos años, se ha hablado mucho de la genética y de nuevos descubrimientos acerca del ADN. Es común oír, que los genes determinan muchos rasgos físicos y psicológicos, como enfermedades, homosexualidad o una predisposición a la delincuencia. Dicha teoría se presenta

¹³ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 25.

como un hecho científico, cuando en realidad corresponde a un enfoque llamado determinismo biológico, que refleja la ideología de la clase dominante en el campo de las ciencias. La identificación con ADN examina una muestra de ADN para compararlo con otra muestra. El ADN, contiene millones de bases químicas; a través de procesos científicos es posible determinar su orden en la cadena de ADN. Teóricamente, los forenses pueden identificar un perfil genético con una pequeña muestra de cabello, sangre, piel, semen, etc.

El ADN es un ácido cuyas moléculas son las responsables de almacenar información genética a largo plazo. Esta información o instrucciones genéticas, son las desarrolladas por el organismo durante su funcionamiento. Además, el ADN es quien transmite dicha información de manera hereditaria.

A veces suele compararse al ADN con un código, por contener información propia de un ser vivo, que corresponde sólo a ese, y a ningún otro. Ese código de ADN se forma mediante cuatro “bases” químicas denominadas adenina, guanina, citosina y timina. Estructuralmente, es una molécula de gran tamaño, con forma de espiral.

“El ADN fue “descubierto” por Fiedrich Miescher, médico suizo, que en el año de mil ochocientos sesenta, aisló a este ácido por primera vez. El hallazgo fue casi casual, puesto que este médico se encontraba realizando experimentos sobre la composición del pus, a partir de desechos de vendas utilizadas en intervenciones quirúrgicas. Allí, notó que se encontraba una sustancia que él desconocía, y que luego estudió, llamándola nucleína. Luego de setenta años de

investigación, se pudo identificar la estructura de los ácidos nucleicos y los componentes que los conforman”.¹⁴

Como se menciona anteriormente, el ADN es un ácido que contiene y acumula la información de un organismo, y se va transmitiendo de generación en generación, por eso muchos lo denominan “el gen de la vida”. Ese conjunto de información es denominado genoma, y el ADN genómico es el ácido nucleico que cumple esta función específica, y está organizado en moléculas de cromatina, que están “conectadas” y relacionadas a los cromosomas. A toda la información correspondiente a un organismo se lo llama genotipo. Esta información está contenido en los genes (allí se contienen los genomas), que son unidades de herencia, y que dentro del ADN son quienes influyen en las características particulares pertenecientes a un organismo, como el color de piel, la textura del pelo o el tamaño.

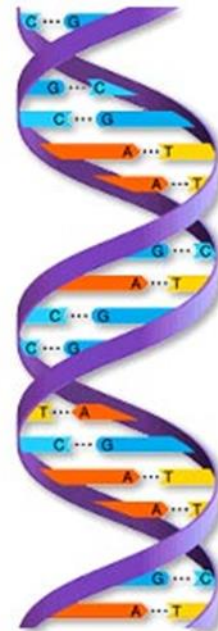
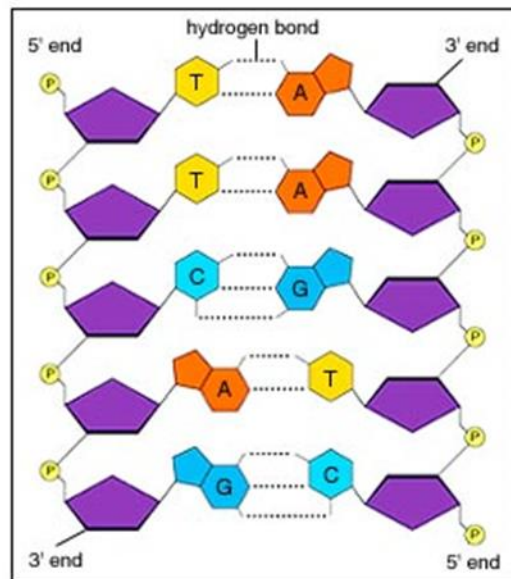
Mediante estudios médicos, puede establecerse por ejemplo si un niño es hijo de cierto hombre o no, extrayendo dosis del ADN de ambos y comparando los datos allí contenidos. Incluso, existen centros que se especializan en este tipo de estudios.

El Proyecto Genoma Humano, esta decisión fue desarrollada durante trece años por el *National Human Genome Research Institute*, con el fin de detectar y clasificar todos los genes que pueden encontrarse en el cuerpo humano. Se identificaron tres millones de pares de bases posibles que son las que forman los

¹⁴ Raul Rosario "Definiciones, ADN", 2009, <http://definicion.mx/adn/#ixzz3WaPrnvt9>, (04 de febrero de 2017).

peldaños que pueden observarse en la siguiente figura visual del ADN.

ADN Y SUS COMPONENTES



Fuente: National Human Genome Research Institute, Estudios de investigación en 1992.

b. Estructura

La información genética de los organismos vivos, con excepción de los virus de RNA, se almacenan en el ADN; El ADN, esta estructurado de la siguiente forma:

El conjunto de ADN de un organismo es lo que se denomina “genoma” y en su interior están todos los genes que poseemos. La complejidad del genoma obliga a que su estudio se haga clasificándolo o dividiéndolo de acuerdo a diferentes criterios, siendo todos ellos correctos.¹⁵

¹⁵ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 29.

Los ácidos nucleicos, primero denominados “nucleína” porque se aislaron de los núcleos de las células por F. Miescher en mil ochocientos sesenta y nueve (1869), son macromoléculas compuestas de subunidades repetidas, denominadas nucleótidos. Cada nucleótido está compuesto de:

- I. Un grupo fosfato,
- II. Un azúcar de cinco carbonos (o pentosa); y
- III. Un compuesto cíclico nitrogenado.

“El ADN tiene un nivel de organización adicional muy importante: es por lo general una molécula bicatenaria o de doble cadena”.¹⁶

Lo anterior se denomina base. En el ADN, el azúcar es la dos-desoxirribosa de ahí su nombre de ácido desoxirribonucleico, hay cuatro bases diferentes que se encuentran comúnmente en el ADN: adenina, guanina, timina y citosina. Entonces, contiene cuatro subunidades o nucleótidos pirimídicos.

“Hemos de mencionar, en primer lugar, que existen dos ubicaciones para el ADN en el organismo: dentro del núcleo de la célula (ADN nuclear, el principal y más importante, que forma los cromosomas), y dentro de las mitocondrias (ADN mitocondrial), Los dos son de interés en el campo de la identificación humana y serán en su momento motivo de consideración”¹⁷.

¹⁶ Gardner, *Que es el ADN*, 97.

¹⁷ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 29.

“El ADN existe en muchas conformaciones. Sin embargo, en organismos vivos sólo se han observado las conformaciones ADN-A, ADN-B y ADN-Z. La conformación que adopta el ADN depende de su secuencia, la cantidad y dirección de superenrollamiento que presenta, la presencia de modificaciones químicas en las bases y las condiciones de la solución, tales como la concentración de iones de metales y poliaminas. De las tres conformaciones, la forma "B" es la más común en las condiciones existentes en las células. Las dos dobles hélices alternativas del ADN difieren en su geometría y dimensiones. La forma "A" es una espiral que gira hacia la derecha más amplia que la "B", con una hendidura menor superficial y más amplia, y una hendidura mayor más estrecha y profunda.

La forma "A" ocurre en condiciones no fisiológicas en formas deshidratadas de ADN, mientras que en la célula puede producirse en apareamientos híbridos de hebras ADN-ARN, además de en complejos enzima-ADN. Segmentos de ADN en los que las bases han sido modificadas por metilación pueden sufrir cambios conformacionales mayores y adoptar la forma "Z". En este caso, las hebras giran alrededor del eje de la hélice en una espiral que gira a mano izquierda, lo opuesto a la forma "B" más frecuente. Estas estructuras poco frecuentes pueden ser reconocidas por proteínas específicas que se unen a ADN-Z y pueden estar implicadas en la regulación de la transcripción”.¹⁸

¹⁸ Raul Osorio “Educación en Derecho Genético”, 2015 http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__92b51d8c-7a0b-11e1-827b-ed15e3c494af/index.html (04 de febrero de 2017).

c. Clases de ADN.

El ADN es un largo polímero formado por unidades repetitivas, los nucleótidos. Una doble cadena de ADN mide de veintidós a veintiséis angstroms (2,2 a 2,6 nanómetros) de ancho, y una unidad (un nucleótido) mide tres coma tres Å (0,33 nm) de largo. Aunque cada unidad individual que se repite es muy pequeña, los polímeros de ADN pueden ser moléculas enormes que contienen millones de nucleótidos. Por ejemplo, el cromosoma humano más largo, el cromosoma número uno, tiene aproximadamente doscientos veinte millones de pares de bases. Existen dos clases de ADN:

- I. **ADN codificante:** Denominado también expresivo, los genes que contiene este ADN, tienen la propiedad de codificar la fabricación de proteínas que actúan en el ámbito celular y que expresan en la persona como un carácter individual y que puede ser normal o patológico, esta clase de ADN es de importancia para la genética clínica.¹⁹

EL ADN codificante o expresivo esta compuesto por los diferentes genes que definirán las características de las personas a través de la síntesis de las proteínas, un proceso que determina una secuencia de aminoácidos que sirve para codificar los genes no sólo en cada tejido orgánico, sino en cada momento preciso²⁰.

¹⁹ José Vicente Rodríguez Cuenca, *El ADN propiedades biológica* (Colombia; Ed.Bogotá, Colombia, 2001), 60.

²⁰ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 30.

- II. **ADN no codificante:** Se llama también no esencial, codifica proteínas lo que le ha llevado a denominarle chatarra o inservible, al desconocerse por el momento su función. Este ADN ha demostrado una gran utilidad en la medicina forense ya que permite la identificación individual resolviendo numerosos problemas médicos legales.²¹

Las especiales características del ADN no codificante lo convierten en el objetivo de la biología forense. De este modo su, en principio, falta de función conocida es compensada por su aplicación a la investigación medico-legal, actuando del mismo modo que el ADN objeto de nuestro estudio, es decir, de forma “egoísta” podemos decir que desde el punto de vista práctico su función es la de servir para la investigación de la individualidad en el campo de la medicina legal.²²

d. Técnicas Comunes

El conocimiento de la estructura del ADN ha permitido el desarrollo de multitud de herramientas tecnológicas que explotan sus propiedades fisicoquímicas para analizar su implicación en problemas y muestras concretos: por ejemplo, desde análisis filogenéticos para detectar similitudes entre taxa, a la caracterización de la variabilidad individual de un paciente en su respuesta a un determinado fármaco, pasando por un enfoque global, a nivel genómico, de cualquier característica específica en un grupo de individuos de interés. Se puede clasificar las metodologías de análisis del ADN en aquellas que buscan su multiplicación, ya en

²¹ Ibid., 61.

²² Ibid., 3.

vivo, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), ya en vitro, como la clonación, de otras que explotan las propiedades específicas de elementos concretos, o de genomas adecuadamente clonados, como lo son:

- I. **La secuenciación del ADN:** La secuenciación del ADN consiste en dilucidar el orden de los nucleótidos de un polímero de ADN de cualquier longitud, si bien suele dirigirse hacia la determinación de genomas completos, debido a que las técnicas actuales permiten realizar esta secuenciación a gran velocidad, lo cual ha sido de gran importancia para proyectos de secuenciación a gran escala como el Proyecto Genoma Humano. Otros proyectos relacionados, en ocasiones fruto de la colaboración de científicos a escala mundial, han establecido la secuencia completa de ADN de muchos genomas de animales, plantas y microorganismos.

El uso del ADNmt tanto en medicina legal y forense como en bioantropología se basa en la diversidad que hay en las secuencias de las diferentes personas.²³

El método más empleado durante las últimas dos décadas ha sido el Sanger, que se basa en la terminación de cadena a causa de la adición de unos nucleótidos especiales, los dideoxinucleótidos, a la mezcla de polimerización convencional. Estos dideoxinucleótidos, carentes de un grupo hidroxilo en el carbono 3' con el que se establece un enlace fosfodiéster con el nucleótido siguiente, permiten truncar la polimerización cuando son incorporados a la

²³ Ibid., 75.

cadena creciente, lo que faculta, si se añaden marcados diferentemente (por ejemplo, marcado cada ddNTP con un fluorocromo diferente), la lectura de la secuencia.

- II. **Tecnología del ADN recombinante:** La tecnología del ADN recombinante, piedra angular de la ingeniería genética, permite programar grandes cantidades de un fragmento de ADN de interés, el cual se dice que ha sido clonado. Para ello, debe introducirse dicho fragmento en otro elemento de ADN, generalmente un plasmido, que posee en su secuencia los elementos necesarios para que la maquinaria celular de un hospedados, típicamente *Escherichia coli*, lo replique. De este modo, una vez transformada la cepa bacteriana, nuestro fragmento de ADN clonado se reproduce cada vez que aquélla se divide. Para clonar la secuencia de ADN de interés, se emplean enzimas como herramientas de corte y empalme del fragmento y del vector, el plásmido. Dichas enzimas corresponden a dos grupos: primero, unas enzimas de restricción, que poseen la capacidad de detectar secuencias específicas y de cortar de forma dirigida en ellas; y después, una ADN ligasa, que permite el enlace covalente entre extremos de ADN compatibles.

- III. **Reacción en cadena de la polimerasa:**

Con este invento el científico californiano Kary Mullis, realizado en 1987, se revolucionó el mundo de la investigación genética, y no sólo para la ciencia

forense. Sus méritos le fueron reconocidos con el Premio Nobel de Química otorgado en diciembre de 1993.²⁴

La reacción en cadena de la polimerasa, habitualmente conocida como PCR por sus siglas en inglés, es una técnica de biología molecular descrita en 1986 por Kary Mullis, cuyo objetivo es obtener un gran número de copias de un fragmento de ADN dado, partiendo de una escasa cantidad de aquél. Para ello, se emplea una ADN polimerasa termoestable que, en presencia de una mezcla de los cuatro desoxinucleótidos, un tampón de la fuerza iónica adecuada y con los cationes precisos para la actividad de la enzima, dos oligonucleótidos (denominados cebadores) complementarios a parte de la secuencia (situados a distancia suficiente y en sentido antiparalelo) y bajo unas condiciones de temperatura adecuadas, moduladas por un aparato denominado termociclador, genera exponencialmente nuevos fragmentos de ADN semejantes al original y acotados por los dos cebadores.

El término “polimorfismo” expresa la variabilidad que existe dentro de un fragmento de ADN. En otras palabras, el número de alelos que hay en un locus. Como regla general, cuantos más alelos haya, mayor polimorfismo, y por ende, mayor poder de identificación.²⁵

La PCR puede efectuarse como una técnica de punto final, esto es como una herramienta de generación del

²⁴ Lorente, *Un detective llamado ADN*. 74.

²⁵ *Ibid.*, 75.

ADN deseado, o como un método continuo, en el que se evalúe dicha polimerización a tiempo real. Esta última variante es común en la PCR cuantitativa.

IV. **La hibridación con sondas específicas:** Existen dos hibridaciones con sondas específicas, son:

Southern Blot: El método de «hibridación Southern» o «Southern blot» permite la detección de una secuencia de ADN en una muestra compleja o no del ácido nucleico. Para ello, combina una separación mediante masa y carga con una hibridación con una sonda de ácido nucleico marcada de algún modo que, tras varias reacciones, dé lugar a la aparición de una señal de color o fluorescencia. Dicha hibridación se realiza tras la transferencia del ADN separado mediante la electroforesis a una membrana de filtro; una técnica semejante, pero en la cual no se produce la mencionada separación electroforética se denomina dot blot. El método recibe su nombre en honor a su inventor, el biólogo inglés Edwin Southern. Por analogía al método Southern, se han desarrollado técnicas semejantes que permiten la detección de secuencias dadas de ARN (método Northern, que emplea sondas de ARN).

Chips de ADN: Se conocen popularmente como chips de ADN, a las colecciones de oligonucleótidos de ADN complementario dispuestos en hileras fijadas sobre un soporte, frecuentemente de cristal. Estos chips de ADN se usan para el estudio de mutaciones genéticas de genes conocidos o para monitorizar la expresión génica de una preparación de ARN.

e. El ADN y su relación con otras ciencias.

- I. **Ingeniería Genética:** La investigación sobre el ADN tiene un impacto significativo, especialmente en el ámbito de la medicina, pero también en agricultura y ganadería, donde los objetivos son los mismos que con las técnicas tradicionales que el hombre lleva utilizando desde hace milenios, la domesticación, la selección y los cruces dirigidos, para la obtención de razas de animales y plantas más productivos. La moderna biología y bioquímica hacen uso intensivo de la tecnología del ADN recombinante, introduciendo genes de interés en organismos, con el objetivo de expresar una proteína recombinante concreta, que puede ser:

Aislada para su uso posterior: por ejemplo, se pueden transformar microorganismos para convertirlos en auténticas fábricas que producen grandes cantidades de sustancias útiles, como insulina o vacunas, que posteriormente se aíslan y se utilizan en terapia.

Necesaria con el fin de remplazar la expresión de un gen endógeno dañado que ha dado lugar a una patología, lo que permitiría el restablecimiento de la actividad de la proteína perdida y eventualmente la recuperación del estado fisiológico normal, no patológico. Este es el objetivo de la terapia génica, uno de los campos en los que se está trabajando activamente en medicina, analizando ventajas e inconvenientes de diferentes sistemas de administración del gen y los mecanismos de selección del punto de integración

de los elementos genéticos en el genoma diana. En este caso, antes de plantearse la posibilidad de realizar una terapia génica en una determinada patología, es fundamental comprender el impacto del gen de interés en el desarrollo de dicha patología, para lo cual es necesario el desarrollo de un modelo animal, eliminando o modificando dicho gen en un animal de laboratorio, mediante la técnica knockout. Sólo en el caso de que los resultados en el modelo animal sean satisfactorios se procedería a analizar la posibilidad de restablecer el gen dañado mediante terapia génica.

Utilizada para enriquecer un alimento: por ejemplo en el caso de la Ingeniería Genética Animal, la composición de la leche (que es una importante fuente de proteínas para el consumo humano y animal) puede modificarse mediante transgénesis, añadiendo genes exógenos e inactivando genes endógenos para mejorar su valor nutricional, reducir infecciones en las glándulas mamarias, proporcionar a los consumidores proteínas antipatógenas y preparar proteínas recombinantes para su uso farmacéutico.

Útil para mejorar la resistencia del organismo transformado: por ejemplo en plantas se pueden introducir genes que confieren resistencia a patógenos (virus, insectos, hongos) así como a agentes estresantes abióticos (salinidad, sequedad, metales pesados)."

- II. **Medicina Forense:** Los médicos forenses pueden utilizar el ADN presente en la sangre, el semen, la piel, la saliva o el pelo en la escena de un crimen para identificar al

responsable. Esta técnica se le denomina huella genética o también perfil de ADN. Al realizarlo se compara la longitud de secciones altamente variables de ADN repetitivo, entre personas diferentes. Este método es frecuentemente muy fiable para identificar a un criminal. Sin embargo, la identificación puede complicarse si la escena está contaminada con ADN de personas diferentes.

La técnica de la huella genética se desarrolló en el año de mil novecientos ochenta y cuatro (1984) por el genetista británico Sir Alec Jeffreys, y utilizada por primera vez en medicina forense para condenar a Colin Pitchfork como responsable de los asesinatos de Narborough (UK) en 1983 y 1986. A través de esta práctica, se inició con el requerimiento a las personas acusadas de ciertos tipos de crímenes que proporcionen una muestra de ADN para introducirlos en una base de datos. Esta práctica ha facilitado la labor de los investigadores en la resolución de casos antiguos, donde sólo se obtuvo una muestra de ADN de la escena del crimen, en algunos casos permitiendo exonerar a un convicto. La huella genética también puede utilizarse para identificar a las víctimas de accidentes en masa o para realizar pruebas de consanguinidad. La medicina legal en su carácter de especialidad, comparte con la medicina en su conjunto importantes transformaciones que le han permitido incorporar a su ámbito de acción los avances de la tecnología. La identificación, una de las vertientes fundamentales de la medicina forense, se ha enriquecido en los últimos años con los aportes que los métodos de investigación en genética molecular le han

proporcionado. Forman parte relevante de dicha metodología las técnicas de tipificación de ADN, las cuales permiten la investigación de identidad en el marco médico legal.

- III. **Ciencias Sociales:** Las ciencias sociales en donde se puede hacer uso del Genoma Humano, son varias, existe gran cantidad de aplicaciones, sin embargo desde el punto de vista de la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales tiene relación con la antropología y la historia desde los siguientes puntos de vista:

Antropología: Desde el punto de vista de la antropología el ADN almacena mutaciones con el tiempo, que se heredan, y por tanto contiene Información histórica, de manera que comparando secuencias de ADN, los genetistas pueden inferir la historia evolutiva de los organismos, su filogenia. El campo de la filogenia es una herramienta potente en la biología evolutiva. Si se comparan las secuencias de ADN dentro de una especie, los genetistas de poblaciones pueden conocer la historia de poblaciones particulares. Esto se puede utilizar en una amplia variedad de estudios, desde ecología hasta antropología; por ejemplo, evidencia basada en el análisis de ADN se está utilizando para identificar las Diez Tribus Perdidas de Israel. Por otro lado, el ADN también se utiliza para estudiar relaciones familiares recientes.

Historia: El ADN lo aisló, en 1869, por primera vez, el médico investigador suizo Friedrich Miescher, quien fue

fisiólogo y biólogo muy importante, mientras trabajaba en la universidad de Tubinga. Miescher realizaba experimentos a cerca de la composición química del pus de vendas quirúrgicas cuando noto que una sustancia desconocida que caracterizo químicamente más tarde, la que llamo nucleína debido que lo había extraído a partir de núcleos celulares.

En mil novecientos treinta el bioquímico Phoebus Levene y su maestro ganador del premio nobel en medicina en mil novecientos diez, Albrecht Kossel quien fue bioquímico y pionero del estudio de la genética, probaron que la nucleína de Miescher es un acido desoxirribonucleico (ADN) formado por cuatro bases nitrogenadas, el azúcar desoxirribosa y un grupo fosfato, y que, es su estructura básica, el nucleótido está compuesto por un azúcar unido a la base y al fosfato. En mil novecientos treinta y siete. El físico y biólogo molecular William Astbury produjo el primer patrón de difracción de rayos X que mostraba que el ADN tenía una estructura regular.

A pesar de la identificación del ADN como principio transformante aun tardo varios años en ser aceptada universalmente, éste experimento fue decisivo en el conocimiento de la base molecular de la herencia, y constituye el nacimiento de la genética molecular.

“Su primera aplicación se dio en Inglaterra por parte del genetista británico Alec Jeffreys en el año de mil novecientos ochentaicinco, para la resolución de un caso de inmigración de un joven procedente de Ghana, y, sobre todo, su posterior aplicación dos años más tarde, a la investigación criminal, posibilitando identificar a Robert Melias, un peón de Bristol de treinta y dos años de edad, señalado como autor de una agresión sexual a una mujer enferma de Sotelo Lago.”²⁶

Se puede concluir con manifestar que el derecho genético surge en Guatemala, como una respuesta a la aplicación de los avances de la ciencia y la tecnología, en casos jurídicos concretos, misma que cuenta con la determinación de la ética donde surgen principios propios, para no vulnerar la esencia de la ciencia en la sociedad, de esta manera, el Derecho Genético emana fijando modelos para la aplicación de técnicas biológicas en casi todas las áreas de la ciencias, en este caso, las ciencias sociales que rodean al ser humano. En el tema de investigación, es empleado para ser utilizado para ceñir los principios del inicio y el fin de la vida.

Cada vez más, los avances en identificación genética permiten la aplicación de técnicas en diferentes áreas. Los progresos científicos y tecnológicos en las herramientas utilizadas en genética forense han permitido nuevas aplicaciones de este campo en otras disciplinas. Las nuevas alternativas que se pretenden innovar con este tema es la creación de un banco de ADN que ha permitido programas internacionales operen en el desarrollo de programas de identificación de personas. El Derecho Genético, tiene gran

²⁶ Rosario Alicia Elata, Carlos Graciela Gatti. “ADN y medicina forense”, 1985, <https://es.scribd.com/document/332577529/Adn-y-Medicina-Forense> (02 de marzo de 2017).

importancia en sus aplicaciones en biomedicina, ya que cada día es más frecuente la colaboración entre grupos forenses y otras especialidades médicas.

CAPÍTULO 2

VINCULACIÓN DEL DERECHO GENÉTICO AL SISTEMA JURÍDICO GUATEMALTECO

2.1. Definición de identificación

Identificación, según la real academia española, esta palabra es la acción y efecto de identificar o identificarse. Es el acto de dar a conocer o probar que una persona o ente en específico es la misma que se busca. En otras palabras, el término puede referirse a comprobar la similitud o igualdad que existe entre dos cosas. O el hecho de compartir con otro individuo la forma de pensar, creer o bien sea tener los mismos ideales principios.

Etimológicamente el término IDENTIFICACIÓN, deriva del verbo latino identificare, que significa: verificar, hacer patente la identidad de alguien o algo.²⁷

También se le puede llamar identificación al documento oficial o acreditación otorgado por la jurisdicción territorial de un país o entidad con el fin de clasificar a cada individuo o persona. La identificación de personas, es un proceso que puede ser de manera visual de una persona al reconocer o al ser reconocido por otro ser o como mencionamos antes por medio de un documento que alegue o acredite que es la persona que dice ser; además de los antes mencionados existen otros tipos de identificación mediante sistemas automáticos como

²⁷ José Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal* (Madrid, España, Editorial DYKINSON, S.L. 2012) 342.

captor de huella dactilar, reconocimiento facial, reconocimiento voz, control mediante lectura del iris, palma de la mano u otro medio de identificación genuina. Para el Dr. Locard, la identidad es la cualidad o conjunto de cualidades que posee una cosa que la diferencia de todas las demás²⁸.

Desde el punto de vista de la psicología, identificación es la percepción que cada individuo tiene de sí mismo, constituido por sus creencias, habilidades destrezas entre otros; es un mecanismo por el cual una persona suele parecerse a otra o el comportamiento que copiamos de otro ser. debemos establecer que la identificación está estrechamente relacionada con la identidad, que es el grupo o conjunto de rasgos y características de un sujeto o de una sociedad en comparación con otros.

2.2. Tipos de identificación

Según el diccionario de la Real Academia Española, “identificación es la acción de identificar, hacer que dos o más cosas que en realidad son distintas aparezcan y se consideren como una misma²⁹”.

La identificación puede realizarse de varias formas, de forma generalizada se puede establecer dos categorías:

2.2.1. Identificación indiciaria

Como bien se sabe, esta identificación se realiza por medio de indicios mediante datos generales, como por ejemplo, las características físicas a partir del sexo, edad, talla, peso, contextura física, características físicas, rasgos particulares como color de ojos, boca, nariz, orejas, cabello, así como otros parámetros, cicatrices, tatuajes, lunares, entre otros.

²⁸ Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal*, 343.

²⁹ Ibidem. 342.

2.2.2. Identificación fehaciente

Generalmente este dato nos da la total certeza de que el individuo al que le realizamos la prueba es o no es realmente la persona que estamos identificando, estas pueden ampararse por medio de huellas dactilares, carta dental, y la prueba de ADN.

En Guatemala, existen varias formas de identificación, el documento legal y oficial es el Documento Personal de Identificación, así como también existen documentos secundarios, licencia de conducir, licencia de portación de armas, carne de colegios profesionales, carné universitarios, etc.

2.3. Naturaleza jurídica de la identificación de personas en Guatemala

La naturaleza Jurídica de la Identificación de personas en Guatemala, abarca dos áreas del Derecho, tanto el área publica, en la aplicación del Derecho Penal, criminalística y forense, como en el área Privada, como lo es en la aplicación del derecho Civil, y el área de familia, la determinación en casos de área procesal, entre otros. La identificación de personas, no puede sencillamente clasificarse en la común división del Derecho, porque es utilizada para efectos procesales, en la identificación específica de personas, identificación de paternidad, etc.

Según Mora, el concepto de identificar desde la perspectiva estrictamente policial se puede definir como:

“reconocer de manera indubitable la personalidad física de un individuo, a partir de la fecha de su primera reseña técnica, ya

sea antropométrica, morfológica, fotográfica, dactiloscópica, biológica o mixta”³⁰

En Guatemala el documento Personal de Identificación, comúnmente conocido como DPI, es el documento legal de identificación de cada ciudadano con la mayoría de edad, para realizar todos los actos civiles, administrativos, derechos políticos, legales y en general, para todos los actos en que, por ley, la persona deba identificarse.

De acuerdo con el artículo cincuenta del decreto noventa guión dos mil cinco (90-2005), del congreso de la república de Guatemala, todos los guatemaltecos y los extranjeros domiciliados mayores de dieciocho años, tienen el derecho y la obligación de obtener el mencionado documento. A su vez establece que la portación del documento personal de identificación para todos los actos civiles, administrativos y legales, y en general para todos los casos en que por ley se requiera identificarse. Es también el documento que permite al ciudadano identificarse para ejercer el derecho de sufragio. La portación del documento de identificación es obligatoria, ya que no puede requisarse ni retenerse.

Para Lacassagne la identidad es la determinación del conjunto de signos que distinguen a un individuo de todos los demás, ya sea durante la vida, ya sea después de la muerte³¹.

Los tipos más comunes de documentos de identificación personal son:

- a.** Documento Personal de Identificación para guatemaltecos mayores de edad.
- b.** Documento personal de Identificación para guatemaltecos menores de edad.

³⁰ Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal*, 337.

³¹ *Ibid.*, 341.

- c. Documento personal de identificación para extranjeros domiciliados.

2.4. Descripción analítica de las descripciones gubernamentales que se relacionan con el Derecho Genético en el Sistema Jurídico Guatemalteco

2.4.1. Registro Nacional de las Personas (RENAP)

En Guatemala la identificación de sus ciudadanos está a cargo del Registro Nacional de las Personas, a través del Documento Personal de Identificación, es el documento legal de identificación de cada ciudadano con la mayoría de edad, para realizar todos los actos civiles, administrativos, legales y en general, para todos los actos en que, por ley, la persona deba identificarse.

De acuerdo con el artículo cincuenta (Art. 50) del decreto noventa guión dos mil cinco (90-2005), del congreso de la República de Guatemala, todos los guatemaltecos y los extranjeros domiciliados mayores de dieciocho años, tienen el derecho y la obligación de obtener el mencionado documento. A su vez establece que la portación del documento personal de identificación para todos los actos civiles, administrativos y legales, y en general para todos los casos en que por ley se requiera identificarse. Es también el documento que permite al ciudadano identificarse para ejercer el derecho de sufragio. La portación del documento de identificación es obligatoria, ya que no puede requisarse ni retenerse.

Los tipos de documentos de identificación personal son:

- a) Documento Personal de Identificación para guatemaltecos mayores de edad.

- b) Documento personal de Identificación para guatemaltecos menores de edad.
- c) Documento personal de identificación para extranjeros domiciliados.

2.4.2. Ministerio Público (MP)

El Ministerio Público es la institución que promueve la persecución penal y dirige la investigación de los delitos de acción pública, velando por el estricto cumplimiento de las leyes del país. En el ejercicio de esa función, el Ministerio Público persigue la realización de justicia, y actuará con autonomía, objetividad, imparcialidad y con apego al principio de legalidad.

El Ministerio Público, previo a las reformas constitucionales que regularon su funcionamiento individual, se encontraba constituido con la Procuraduría General de la Nación, conforme el Decreto quinientos doce (512) del Congreso de la República.

El Estado de Guatemala, en el año de mil novecientos noventa y tres, dio un giro sustancial en la forma de organizar el sistema de investigación penal para enfrentar la criminalidad en Guatemala.

Dividió las tareas de juzgamiento, investigación y persecución penal en distintos órganos para establecer y fortalecer el sistema de pesos y contrapesos que permitiera eliminar las arbitrariedades y el abuso de poder que se observó durante la vigencia del Decreto quinientos doce.

El Ministerio Público, como consecuencia de la reforma constitucional de mil novecientos noventa y tres, se constituyó en

un órgano autónomo encargado de ejercer la persecución y la acción penal pública. Junto con el Código Procesal Penal que entró en vigencia ese mismo año, trajo consigo una serie de funciones y responsabilidades para el Ministerio Público, resumiéndose todas ellas en dos grandes áreas que son: la facultad de dirección de la investigación en la denominada etapa preparatoria y, las facultades de acusación para el ejercicio de la persecución penal propiamente dicha.

En el artículo dos de la ley Orgánica del Ministerio Público, se puede encontrar las funciones que se le asignan a la institución sin perjuicio de las que le atribuyan otras leyes, el artículo recita:

- a.** Investigar los delitos de acción pública y promover la persecución penal ante los tribunales, según las facultades que le confieren la Constitución, las leyes de la República, y los Tratados y Convenios Internacionales.
- b.** Ejercer la acción civil en los casos previstos por la ley y asesorar a quien pretenda querellarse por delitos de acción privada, de conformidad con lo que establece el Código Procesal Penal.
- c.** Dirigir a la policía y demás cuerpos de seguridad del Estado en la investigación de hechos delictivos.
- d.** Preservar el Estado de derecho y el respeto a los derechos humanos, efectuando las diligencias necesarias ante los tribunales de justicia.

El Ministerio Público en una institución donde prevalece, y gracias a la reforma Constitucional y la reforma procesal penal conciben al Ministerio Público como un ente autónomo y una institución que promueve la persecución penal, dirige la

investigación de los delitos de acción pública y que vela por el estricto cumplimiento de las leyes del país.

2.4.3. Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF)

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (INACIF), inicio sus funciones en julio de dos mil siete, y nace como una institución auxiliar de la administración de justicia, con autonomía funcional, personalidad jurídica, patrimonio propio y con toda la responsabilidad en materia de peritajes técnico científicos.

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, es fundado por el Decreto treinta y dos guión dos mil seis (32-2006), del Congreso de la República de Guatemala, como resultado de la necesidad de contar con medios de prueba válidos y fehacientes en los procesos judiciales. Cuenta con la cooperación de expertos y peritos en ciencias forenses que aplican los avances tecnológicos, metodológicos y científicos de la medicina legal y criminalística, como elementos esenciales en la investigación criminal y de cualquier otra naturaleza.

“El INACIF es una institución con autonomía funcional e independiente que surge como consecuencia de la necesidad de unificar y fortalecer los servicios periciales forenses en Guatemala, mediante el desarrollo científico del trabajo que realiza como institución autónoma, garantizando la imparcialidad y confiabilidad de la investigación técnica científica, contribuyendo así al sistema de justicia. Tiene como finalidad principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente emitiendo dictámenes técnicos científicos que doten a la función jurisdiccional, con medios de prueba válidos y fehacientes en los procesos

judiciales. Presta sus servicios a requerimiento de jueces y fiscales, INACIF no actúa de oficio”³².

El área de Medicina Forense, de la Unidad La Unidad de Medicina Forense es la encargada de realizar el análisis sobre cuerpos de víctimas y agresores para determinar en ellos lesiones, transferencias, y trazas allí depositadas. En el caso específico de Patología al practicar la necropsia tiene además la función de identificar a la víctima, que esto permita realizar los trámites posteriores en situaciones en que la muerte es violenta o sospechosa. Las áreas que incluye son:

- a. Medicina Legal Clínica:** el área de medicina legal clínica efectúa pericias relacionadas con evaluaciones medicas a personas vivas, y dictamina sobre lesiones personales; determina mediante examen medico el daño que un agresor ocasiona a la integridad personal de la victima (lesiones), también evalúa si una persona pudo haber sido victima de agresiones sexuales.
- b. Patología Forense:** El área de patología forense, realiza las necropsias médico-legales para establecer la causa de la muerte de la victima, y recolectar indicios que orienten al investigador, así como individualizar a la persona, si esta no fuere reconocida. También se efectúan necropsias médico-legales a cadáveres exhumados por orden de juez o entidad competente.

³² Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, “*Quienes somos*” 2011, http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=91 (03 de marzo de 2017).

- c. Odontología Forense:** La odontología forense, se puede aplicar tanto en víctimas fallecidas como en vivos. Determina lesiones en las víctimas, en la cavidad oral, dictamina sobre la edad cronológica e identifica a personas fallecidas mediante cotejo de su dentadura basándose con la ficha dental.
- d. Antropología Forense:** Los antropólogos forenses del INACIF, frecuentemente realizan análisis e interpretación de restos óseos con fines de identificación, cuando exista un porcentaje de posibilidad de identificación de la víctima. La restauración y reconstrucción craneo facial. Y también realiza un análisis arqueológico de restos para determinar edad.
- e. Histopatología Forense:** Es donde se realizan estudios de células y tejidos para determinar la presencia o desarrollo de procesos patológicos que pudieran haber incidido en casos cuyo contexto debe ser aclarado desde la perspectiva médico legal.

El Instituto Nacional de Ciencias Forenses, también cuenta con una unidad de Laboratorios de Criminalística. La Unidad de Laboratorios de Criminalística; es donde se realizan los análisis criminalísticos realizados en términos generales en la institución, son efectuados en las distintas secciones de la Unidad de Laboratorios de Criminalística, es el área encargada de realizar la labor técnico científica en distintas disciplinas, basándose en el desarrollo de sus labores en procedimientos de trabajo fundados en ciencia, y aprobados dentro de un sistema de gestión y acreditación de la calidad. La Unidad de Laboratorios de Criminalística cuenta con la sección de genética.

Genética. La sección de genética es de reciente creación y altísimo impacto en la investigación forense de Guatemala, realiza análisis de ADN sobre fluidos identificados como tal en la sección de Serología y en los cuales existe elementos de comparación. La virtud de los fluidos al igual que la dactiloscopia es la enorme capacidad de individualizar en sus resultados.

2.4.4. Fundación Antropológica Forense de Guatemala (FAFG)

La Fundación Antropológica Forense de Guatemala, comúnmente conocida como FAFG, tiene como objetivo la reconstrucción de evidencias antropológicas para el esclarecimiento de la memoria histórica de Guatemala. Sin embargo también vela por los fines principales de las investigaciones a las que se refiere la identificación humana y el rastreo de personas desaparecidas durante el Conflicto Armado Interno. Para ello, se utilizan métodos de investigación histórica, genealogías, toma de muestras y análisis de ADN y banco genético.

La fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG), es una organización no gubernamental, autónoma, técnico-científica, sin fines de lucro que contribuye al fortalecimiento del sistema de justicia y al respeto de los derechos humanos; a través de la investigación, la documentación la divulgación, la formación y la sensibilización de los hechos históricos de violaciones al derecho a la vida y de casos de muerte no esclarecidos. Así mismo, la FAFG conduce peritajes e investigaciones científicas, aplicando las ciencias forenses y sociales tanto a nivel nacional como internacional.

“La FAFG, apoya a la sociedad en la reconstrucción de la historia reciente y la dignificación de las víctimas a través de las investigaciones realizadas, aportando al proceso una mejora de calidad en aspectos relacionados a la integridad del análisis, metodología, experiencia, credibilidad, confianza y sostenibilidad. “En tal sentido, realiza investigaciones antropológicas forenses para evidenciar las violaciones al derecho fundamental a la vida, y de esa forma contribuir a la lucha contra la impunidad y el proceso de pacificación que se inició con la Firma de los Acuerdos de resolución de problemas civiles que tengan los familiares de las víctimas (actas de defunción, matrimonios, herencias, pensiones, etc.).”³³

a. Laboratorio de genética forense. El Laboratorio de Genética Forense de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala, fue creado por la necesidad de identificar a las víctimas del conflicto armado, por lo que es un laboratorio forense especializado en el análisis genético de huesos, pero a su vez es capaz de analizar el ADN de cualquier tipo de muestra forense.

Fue creado tomando como modelo al laboratorio del International Commission on Missing Persons (ICMP), en Bosnia y la tecnología desarrollada que fue utilizada para la identificación de víctimas de atentado al Centro Mundial del Comercio en New York.

Cuenta con equipo de última tecnología e instalaciones diseñadas para evitar contaminación entre muestras, los cuartos de trabajo tienen presión negativa y separación física en las áreas de trabajo de muestras con muchas copias de ADN y muestras con pocas copias de ADN.

³³ Fundación Antropológica Forense de Guatemala, “Quiénes somos”, 2013, <http://www.fafg.org/paginas/fafg.htm> (12 de abril de 2017).

Con este proceso, se obtiene un perfil de ADN que es de tipo secuencia numérica única que identifica a cada persona. Si se tiene una muestra desconocida (hueso, sangre y otros fluidos corporales, cabellos, etc.) y se obtiene su Perfil de ADN, debemos comparar este con el perfil de otra muestra que si este identificada (como un cepillo de dientes, cabellos en un peine, muestras de sangre de un análisis clínico). Si al comparar ambas son iguales, se puede decir que se tiene una identificación.

La implementación de estas técnicas forenses constituye un avance científico tecnológico considerable para Guatemala y es intención de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala poner el laboratorio a la disposición del país. La FAFG lleva aproximadamente tres años preparando cada uno de los detalles requeridos para la obtener la acreditación ISO diecisiete mil veinticinco (17025), y operar como un Laboratorio Forense regido por los estándares científicos internacionales.

El entrenamiento, acreditación y validación de procesos son fundamentales para el Laboratorio de Genética Forense, antes de que el trabajo y resultados generados en el mismo sean aceptados por las autoridades, garantizado así la confiabilidad de los resultados, así como el cumplimiento de los estándares requeridos en Guatemala. El personal de laboratorio estará preparado para defender, en cualquier momento, el trabajo que realicen, dentro del marco legal del país.

El laboratorio de genética forense de la Fundación de Antropología Forense de Guatemala, demuestra que la tecnología es de gran ayuda en nuestro país.

b. ADN en pro de la dignificación de las víctimas del conflicto armado interno y sus familiares.

En el caso de las muestras de osamentas encontradas en las fosas comunes no es posible compararlas con muestras directas de las víctimas, ya que ha pasado mucho tiempo y no se tienen artículos donde se pueda encontrar su ADN. Puesto que todas las personas heredan la mitad de su ADN de su madre y la otra de su padre, compartimos cierta parte de nuestro ADN con familiares cercanos y es posible identificar si una persona pertenece a un grupo de familiar mediante el análisis de ADN. Es por esta razón, que una parte muy importante del trabajo de identificación en la colecta de muestras de familiares (muestras de referencia).

En el laboratorio, todos estos datos se manejarán utilizando un software denominado M-FISys. Este paquete de software fue diseñado para realizar las identificaciones por ADN de las víctimas del ataque a las torres gemelas en New York. El programa tiene la capacidad de unificar en una misma base de datos información proveniente del laboratorio de antropología forense, datos previos de la víctima y datos genéticos del laboratorio de ADN. Por medio de una comparación de los perfiles de ADN de las osamentas con los perfiles de ADN de los grupos de los familiares de las víctimas, el programa hace un análisis estadístico de probabilidades que permite obtener un valor numérico de que tan probable es que una osamenta pertenezca a un grupo familiar.

A través de poder realizar identificaciones en escala masiva, se dará un cierre al ciclo de duelo y se dignificará a los familiares de víctimas del conflicto armado en Guatemala quienes siguen buscando a sus seres queridos desaparecidos.”³⁴

La Fundación de Antropología Forense de Guatemala, a través de las vallas publicitarias, dio a conocer que pueden identificar a las víctimas del conflicto armado interno por medio de las muestras recolectadas de ADN, para poder dignificar a sus familiares.

“...La FAFG continuando con la línea de investigación de antropología forense, realizó un análisis de datos obtenidos en la morgue del Organismo Judicial, en donde se recopiló información de los años 2001 a 2006. Del análisis de la información de los años 2001 a 2006. Del análisis de la información se estableció las características de la víctima probable, zonas de mayor riesgo, mes, día y hora más violentos durante este periodo, con el objetivo de crear planes de prevención que contribuyan a disminuir la cantidad de este tipo de muertes de mujeres. La muestra total abarcó a 1026 víctimas de las cuales la edad o grupo mas afectado se encontraba entre 16 a 30 años, así también la causa de muerte más frecuente fue la Herida de Proyectoil de Arma de Fuego, siendo el cráneo la región anatómica más afectada. El estudio se llevó a cabo con información de la ciudad capital y sus periferias y reveló que del año 2001 a 2006 se incremento este tipo de acción delictiva en un 130%. Para el año 2008 la FAFG, realiza el enfoque del tema en tres aspectos fundamentales, que son política crimina, tratamiento de la escena del crimen y tratamiento de casos de XX, con el objeto de establecer los mecanismos, procedimientos, deficiencias y

³⁴ Fundación Antropológica Forense de Guatemala, “funciones” 2014, <http://www.fafg.org/paginas/adn.htm> (12 de mayo de 2016).

fortalezas que tengan las instituciones encargadas de la investigación criminal en el país.”³⁵

La cita anterior es en referencia a la ley contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer; tiene como objeto principal garantizar la vida, la libertad, la integridad, la dignidad, la protección y la igualdad de todas las mujeres ante la ley, particularmente cuando por condición de género, en las relaciones de poder o confianza, en el ámbito público o privado quien agrede, cometa en contra de ellas prácticas discriminatorias, de violencia física, psicológica, económica o de menosprecio a sus derechos.

2.5. Análisis estudio vinculante de métodos científicos de cadáveres

2.5.1. Técnicas utilizadas en el análisis de ADN

“El ADN es un compuesto más importante del ser vivo, pues es la sustancia bioquímica encargada de transmitir las características genéticas y de regular la vida de las diferentes especies”³⁶

“La técnica de identificación a través del ADN, a la cual se le conoce también como la “huella de ADN”, se basa en el estudio de una serie de fragmentos de ADN que se encuentran presentes en todos los individuos de la especie humana, pero que se caracterizan por ser altamente variables o polimórficos entre los mismos”³⁷.

³⁵ Fundación Antropológica Forense de Guatemala “Funciones” 2014, <http://www.fafg.org/paginas/femicidio.htm> (12 de mayo de 2016).

³⁶ Rosario Alicia Elata, Carlos Gatti, “ADN y medicina forense”, 1995, <https://es.scribd.com/document/332577529/Adn-y-Medicina-Forense> (06 de marzo de 2017).

³⁷ Juan José Yunnis. *Pruebas de ADN en el nuevo sistema penal acusatorio*. (Colombia: Tip. Nacional, 2005), 58.

El análisis de un determinado número de estos fragmentos de ADN permite identificar a una persona con una probabilidad muy cercana al cien por ciento (100%). No basta, sin embargo, con determinar que en la comparación realizada entre el material genético de ambos individuos se hayan encontrado similitudes, ya que antes de poder hablarse de la posibilidad de presentarse una identificación positiva de la persona a identificar, deberá analizarse que porcentaje de la población presenta esa particular combinación de patrones genéticos.

Los polimorfismos hacen referencia a aquellas diferencias genéticamente determinadas que pueden presentarse en organismos de la misma especie. Lo cual significa que al analizar un determinado número de regiones polimórficas, la probabilidad de que dos individuos sean genéticamente iguales es prácticamente nula (salvo en el caso de los gemelos univitelinos).

Los autores Primarosa Chierri y Eduardo Zannoni en su obra “Prueba del ADN”, explican este aspecto de la siguiente forma:

Si dos muestras de tejido humano tienen patrones diferentes de ADN eso determina que provienen de dos personas diferentes. Si, en cambio, presentan patrones iguales existen dos posibilidades:

- a. Que las muestras pertenezcan a la misma persona o a un gemelo idéntico.
- b. que las muestras permanezcan a dos personas diferentes, pero donde las regiones investigadas del ADN para determinar los patrones del mismo son iguales.

“Para la comprobación de estas dos posibilidades se usan tradicionalmente las estadísticas poblacionales. Con el objeto de estimar la fracción de personas dentro de la población que presenten esta particular combinación de patrones genéticos.”³⁸

Por consiguiente, el aspecto central que debe guiar la identificación a través de la comparación del material genético, está determinado por la proporción de personas de la misma población del individuo que tienen una misma combinación de patrones de ADN igual a la muestra de la evidencia. Actualmente las pruebas genéticas aportan la prueba de identificación más segura. Existe una probabilidad de una entre veinte millones.

Por ejemplo en Colombia, la utilización de la carta genética como método de identificación de cadáveres No identificados; se realiza solo en casos excepcionales, que además de tratarse de un procedimiento bastante costoso, no existe banco de información que permita hacer el cotejo necesario para la identificación a través de éste método.

Actualmente se desarrolla en el país el proyecto de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala, misma que prepara con la innovación de identificación genética en Guatemala.

No obstante, determinar el locus en el cual se ubica un trozo de ADN no aporta la suficiente cantidad de información para identificar a una persona de ahí que para evitar errores en las descripciones deben determinarse, así mismo, las posibles variedades o combinaciones de bases nitrogenadas que pueden considerarse.

³⁸ Primarosa Chierly y Zannoni. *Prueba de ADN*. (Argentina: Astrea, 1991) 55.

A estas variedades de cada Locus se les conoce como alelo.

Identificación a través del ADN no codificante. En cuanto a la clasificación del ADN, para efectos de la identificación de personas, deberá tenerse en cuenta aquella que distingue entre el ADN nuclear y el ADN mitocondrial, según que éste se encuentre en el núcleo de la célula o en las mitocondrias; y la que lo designa como codificante o no codificante, con base en éste goza de la posibilidad de transmitir o no información a través de aminoácidos y proteínas.

El ADN codificante es aquel que conforma los genes y hace referencia al código genético capaz de transformarse o expresarse en aminoácidos y proteínas. El ADN no codificante es aquel que no transmite información en forma de aminoácidos y proteínas. Éste último corresponde a las extensas zonas que se encuentran entre los genes.

Se considera que la cantidad total de ADN de que están formados los cromosomas contienen cerca de cien mil genes y que los genes ocupan apenas el cinco por ciento (5%) de todo el ADN, es el llamado ADN codificante, porque codifica proteínas. El noventa y cinco por ciento (95%) sobrante es el llamado “ADN inútil”.

Los estudios de ADN para la identificación de personas se basan en las zonas de gran extensión. Que se encuentran entre los genes, las cuales constituyen el ADN no codificante.

“Estas Zonas ínter génicas demuestran determinadas secuencias químicas que son características de cada individuo y que tienen una localización específica, una extensión constante y se repiten a un cierto ritmo. A efectos del análisis, los fragmentos de ADN intergenéticos se cortan con sondas especiales y se separan; las secuencias se presentan bajo el aspecto gráfico de un código de barras normales”.³⁹

En el estudio del ADN no codificante es procedente considerar los mismos elementos: locus, loci, alelos y genotipo, a los que se ha hecho mención con anterioridad. Sin embargo, deberá hacerse referencia a ellos desde la óptica del ADN no codificante o satélite.

Así por ejemplo, en el lenguaje empleado en el ADN de la víctima tiene el alelo dieciocho, del locus “D uno S ochenta” (D1S80) ello significa que se ha estudiado un trozo de ADN que universalmente se conoce como “D uno S ochenta” (D1S80), y que en él se encuentra el alelo número dieciocho (18). El locus D1S80 indica: D1: la secuencia del ADN esta localizada en el cromosoma uno (1) de los veintitrés (23) pares que normalmente tiene un ser humano. S: ocurre en forma aislada en ese cromosoma. 80: es la región 80 de registro. Lo que es referido en términos de filiación podría indicar rasgos únicos como por ejemplo que la víctima tiene ojos de color verde claro.

A la diversa cantidad de variedades, es decir, de alelos que puedan existir en un locus, se les denomina polimorfismo de polimorfismo: formas, como se expuso anteriormente.

³⁹ Ibid., 70.

En el proceso de identificación de una persona, se deberán seleccionar loci que sean muy polimórficos, ya que al tener muchos alelos, resultará imposible la existencia de probabilidades de coincidencia de los mismos alelos en individuos diferentes, en localizaciones semejantes. La identificación por ADN no codificante, el genotipo corresponde a “la combinación de los dos alelos que para cada locus tienen todas las personas. Así por ejemplo, en el locus D1S80-cromosoma 1, aislado (S), región 80- cada persona tendrá dos alelos para cada locus, uno de la región D1S80 del cromosoma de la madre.

El genotipo será homocigoto si en un locus determinado de una persona existen dos alelos iguales. En tal caso, los números correspondientes a dichos alelos serán iguales. De lo contrario, se dirá que es heterocigoto, y los números que los designen serán diferentes.

El ADN no codificante o satélite puede ser comprendido en dos tipos: “El que actúa como espaciador entre regiones codificantes y el que se encuentra en forma de numerosas copias que se repiten: ADN repetitivo.

El ADN no codificante varía considerablemente entre un individuo y otro, variaciones que dan lugar a la modificación del número de VNTR (Número variable de repeticiones en Tándem), o de un segmento intercalado.

2.5.2. Identificación a través del ADN mitocondrial, ADN vinculante y ADN no vinculante

En la Universidad Autónoma de Barcelona, un grupo de Identificación Genética de la Facultad de Medicina, puso en marcha la metodología básica para el análisis genético de restos humanos antiguos mediante ADN mitocondrial y la aplico a los restos humanos de una fosa de la Guerra Civil. Los resultados de las técnicas genéticas desarrolladas permitieron identificar a tres de los cinco cuerpos encontrados en la fosa en mención. La identificación se realizó mediante la comparación con el ADN de muestras de familiares de personas desaparecidas en la región.

“En cada mitocondria hay decenas de copias de ADNmt; por ello donde hay una copia de ADN nuclear (en una célula) pueden existir miles de copias de ADNmt.”⁴⁰

Entre las características básicas que hacen del ADN mitocondrial un elemento especialmente útil en la investigación forense y antropológica es posible citar las siguientes:

- a. El elevado número de copias por célula, lo que permite el que alguna de ellas persistan aun en condiciones adversas.
- b. Su pequeño tamaño, que se puede apreciar fácilmente si se comparan los 16.569pb del ADN mitocondrial con los 6.000 millones pb del ADN nuclear. Esto facilita su conservación en el tiempo, así las condiciones no sean las más apropiadas: al ser el más pequeño, la probabilidad de ser afectado es menor.

⁴⁰ ADN Mitocondrial “Identificación de ADN mitocondrial” <http://www.uab.cat/servlet/Satellite?cid=1099409749848&pagename=UAB%2FPage%2FTemplatePlanaNoticiasDetall&c=Page¬iciaid=1096481294842>, (18 de junio de 2016).

- c. Las mitocondrias de todos los tipos celulares tienen el mismo ADN mitocondrial.
- d. En el curso del tiempo, miles de años, este ADN mitocondrial será diferente en individuos de la misma especie materna por mutaciones y no por recombinaciones de ADNmt de origen paterno; que se considera que no existe en la célula.

En el ADN mitocondrial, la región analizada, para efectos de identificar a una persona, corresponde a la región denominada “asa de desdoblamiento” o “d-loop”, en la que se acumulan las mutaciones con una frecuencia cinco veces mayor que en resto del genoma mitocondrial.

2.5.3. Técnicas de estudio de los polimorfismos de ADN

Evolución de las técnicas de estudio de los polimorfismos de ADN. Cuando se van a analizar los polimorfismos del ADN, los laboratorios de genética forense utilizan una serie de técnicas que están en una continua evolución, lo que ha permitido que la identificación por medio del ADN sea cada vez más precisa y rápida.

Si bien la ciencia poseía las herramientas indispensables para el estudio del ADN, su aplicación en la genética forense, entendiendo por ésta la ciencia que estudia regiones polimórficas del ADN, su aplicación es la resolución de casos judiciales no se produjo sino hasta el año de mil novecientos ochenta y cinco, cuando el Ministerio del Interior Británico solicitó la ayuda del profesor Alec J Jeffreys para la resolución de un caso judicial. Los primeros casos de criminalística fueron resultados gracias a la técnica de los fragmentos de restricción de longitud polimórfica.

“En posteriores estudios, iniciados también por el profesor Jeffreys, se logró demostrar 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 una persona a otra. Los aportes de Jeffreys “Constituyeron poderosamente a la vinculación entre los laboratorios de genética molecular y los sistemas de administración de justicia a escala mundial⁴¹”

El primer locus de ADN fue descubierto por Wyman y White en mil novecientos ochenta (1980). Wyman y White observaron fragmentos de más de quince longitudes diferentes en una pequeña muestra de individuos. Posteriormente, se encontraron otros loci hipervariables, en los cuales constaban repeticiones en tándem de una secuencia de dichas repeticiones y se les denominó VNTR (Variable Number Of Tandem Repeat).

a. Técnica de Southern.

De acuerdo con lo expuesto por el autor Cejas, la técnica de Southern corresponde el desarrollo de un procedimiento, que puede resumirse de la siguiente forma:

El primer paso a seguir es la extracción de ADN del interior del núcleo de la célula para posteriormente ser digerido (seleccionado), por una enzima de restricción, y separados los múltiples fragmentos resultantes (RFPL: fragmentos de restricción de longitud polimórfica). por tamaños, formando agrupaciones (las

⁴¹ María Begoña. *La prueba de ADN en medicina forense. La genética al servicio de la ley en el análisis de indicios criminales y en la investigación biológica de la paternidad* (España: Editorial Masson, 1999) 210.

cuales se distinguirían como manchas) por electroforesis en gel. Entonces, el ADN se transferirá a una membrana filtrante de nylon o de nitrocelulosa y será hibrido con sustancias radioactivas o con una sustancia cromógena. Sólo los fragmentos con secuencias complementarias a la sonda, de secuencia cromógena. sólo los fragmentos con secuencias complementarias a la sonda, de secuencia conocida, se unirán a ellas, revelándose “con una película fotográfica (placa radiográfica) los lugares en que se encuentra “pegada” la sonda complementaria del ADN.

b. Técnica de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR.

La reacción en cadena de la polimerasa 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 mil novecientos ochenta y nueve (1989) por Kary B. Mullis, quien obtuvo el premio Nobel de química en mil novecientos noventa y tres (1993) por dicho invento.

Esta técnica se basa en el estudio de la variabilidad o del polimorfismo del ADN satélite localizado en diferentes regiones del genoma y que se caracterizan por la repetición en tándem (una a continuación de otra) de la misma secuencia de nucleótidos. Entre las repeticiones (VNTR) se encuentran los llamados ADN minisatélite y los STR (short Tandem Repeat) o ADN microsatélite.

Los microsatélites están conformados por secuencias de nucleótidos de dos a seis pares de bases repetidas en tándem un número variable de veces. La diferencia en el número de las

repeticiones de un genoma a otro generará un multialelismo de gran utilidad en el proceso de identificación del individuo.

Los STR “se hallan dispersos por todo el genoma y la base de su variabilidad polimórfica, está dada por el número de veces que esta corta secuencia está repetida.

La técnica de la PCR es utilizada para el reconocimiento de las regiones de ADN microtelites. A partir de esta técnica lo que se busca es lograr la síntesis artificial de un gen de interés en la investigación, a partir de pequeñas cantidades de ADN.

Con tal fin se utilizan los llamados “Primers” u oligo que son nucleótidos complementarios a los STR que flaquean las secuencias de bases.

Las secuencias de bases que flaquean los STR son idénticas, constantes y conocidas en todas las personas, a diferencia de los STR, los cuales son diferentes en cada individuo, de ahí que mediante la metodología de la PCR se busque la multiplicación de estos sectores, a través de los primers que se hibridan en las regiones flanqueantes, produciendo la agregación de nucleótidos complementarios de los STR “G con C y A con T”, que han sido adicionados al medio con este fin.

Así el proceso de hibridación o unión permite, mediante mediciones computadorizadas aplicadas a las bandas formadas por nucleótidos del mismo tamaño agrupados por electroforesis y, reveladas, conocer el número de repeticiones que presenta un locus determinado, el alelo investigado, número que lo hace pertenecer exclusivamente de vínculos biológicos de parentesco.

c. Biochips.

La genética forense ha sufrido una importante evolución desde el análisis de los primeros polimorfismos de ADN. En su momento, la técnica de la PCR revolucionó las técnicas de identificación genética. Sin embargo se cree que la nueva revolución provendrá de los biochips o microarrays.

Los biochips surgen como consecuencia de una combinación entre técnicas microelectrónicas empleadas para la fabricación de microde las principales características de los procesadores informáticos y materiales biológicos. Una de las principales características de los chips es su capacidad para generar información en muy poco espacio.

“La fabricación de los biochips es similar a la de los chips informáticos, la cual se realiza a través de la técnica de la fotolitografía, en virtud de la cual se depositan circuitos microscópicos sobre láminas de silicio. en el caso de los biochips, las láminas son de vidrio y lo que se deposita son cadenas de ADN”⁴².

Los aparatos que utilizarían para grabar, digitalizar y almacenar características únicas, a través de la utilización de los biochips, se denominan escáneres. La ciencia que utiliza escáneres para identificar personas se conoce como biometría.

Actualmente, en Estados Unidos, Applied Digital Solutions, Proyecta obtener el permiso del gobierno federal de Florida para

⁴² Ibid., 221.

colocar en el mercado el “primer microcircuito de identificación (marca veriChip) instalable bajo la dermis humana.

El producto tiene el tamaño de un grano de arroz, es difícil de extraer, de difícil imitación y rastreable por satélite.

Las cuestiones éticas que envuelven la introducción de un chip con fines de identificación ha suscitado la atención de las organizaciones de derechos civiles y de algunos consultores jurídicos, quienes temen que se desvíe la utilización del chip en litigios comerciales, laborales o matrimoniales.

“Algunos expertos en identificación y seguridad recomiendan sujetar cualquier autorización comercial a condiciones muy estrictas, penar explícitamente el abuso del chip y definir si el uso será obligatorio o no”⁴³.

2.5.4. Identificación por ADN, según el Estado de conservación del cadáver

De igual forma a como ocurre en los métodos científicos de identificación de cadáveres y restos óseos, a los que se ha hecho referencia con anterioridad, esto es, la lofoscopia y la carta dental, en el proceso de identificación a través del análisis del ADN de la víctima, deberán hacerse una serie de precisiones en cuanto a las condiciones en que se encuentra el cadáver, específicamente en lo que atañe a si se trata de un cadáver reciente (aquel en que no se evidencian claramente los fenómenos putrefactivos) o de cadáveres degradados o restos cadavéricos.

⁴³ Javier Sampedro “Biochips de ADN”, 2000, https://elpais.com/diario/2000/02/07/sociedad/94987800_4_85_0215.html (02 de abril de 2016).

En un primer caso, “cuando un cadáver no tenga signos evidentes de putrefacción generalizada, se toman las siguientes muestras: sangre de cavidades cardiacas con contenido celular (10 a 20ml) y un mechón de cabellos arrancados de raíz. Adicionalmente, se toma un fragmento de músculo pectoral de unos veinte gramos de peso, fragmento de cadena de ganglios linfáticos y un fragmento de hueso inmediatamente después de la recolección de las muestras se procede a refrigerarse a una mínima temperatura posible.

En un segundo caso, cuando los cadáveres o restos cadavéricos no presentan signos evidentes de putrefacción generalizada no es conveniente hacer tomas de sangre y músculos exclusivamente, ya que el ADN que se encuentre en ellos estará degradado. De ahí, que es más adecuado tomar muestras de tejidos duros o resistentes, como huesos, cabellos o dientes.

Si se trata de cabellos, estos deben ser recogidos con pinzas y depositados en bolsas o sobres estériles, tomando extremas medidas de precaución, ya que la cantidad de ADN que hay en cada cabello es muy pequeña. Cada pelo deberá ser embalado.

Al tratarse de dientes, se recogerán de tres a cuatro piezas dentales, de ser posible molares, pues en su pulpa se encuentran células de las que se obtiene un ADN de gran calidad, aunque el resto del cadáver esté en muy malas condiciones.

2.5.5. Aplicación practica

Uno de los casos más llamativos en que se ha utilizado el método científico de identificación a través del ADN, y al cual hace referencia Maria Begoña Martinez, en su obra *“la prueba del ADN*

en medicina forense. La genética al servicio de la ley en el análisis de indicios criminales” ha sido el de la identificación de los restos de nueve cadáveres encontrados , en la década de los noventa, en un cementerio comunal a unos veinte kilómetros de Ekaterimburgo, Rusia, por los investigadores Gely Ryabov y Alexander Avdonin; los cuales según los datos oficiales y las evidencias forenses, podrían corresponder a los restos del Zar Nicolás Segundo; su esposa, la Zaria Alejandra y sus cinco hijos, asesinados todos en el mes de Julio de mil novecientos dieciocho.

Una vez realizada una exposición genética sobre la identificación humana y su normativa legal, corresponde profundizar en los aspectos más importantes relacionados con el objeto de la identificación de cadáveres bajo dos perspectivas diferentes dentro del marco legal de las ciencias forenses: ámbito médico y policial.⁴⁴

Ante el posible gran descubrimiento de los cadáveres de la familia de los Romanov, el gobierno ruso autorizó en el año de mil novecientos noventa y dos, una investigación oficial con el propósito de verificar el origen de los restos óseos por medio del análisis del ADN. Con el fin de lograr tal cometido, se acometió un análisis de STR para verificar que se tratará de un grupo familiar y un análisis de ADN mitocondrial para determinar la existencia de una relación de parentesco con los descendientes de la familia Romanov por vía materna.

⁴⁴ José Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal* (España, DYKINSON, 2012) 345.

“Con el fin de realizar el análisis de STR, “se amplificaron cinco loci tetranucleotídicos de cada esqueleto: HUMTH01, HUMVWA31, HUMF13A1, HUMFESIFPS, HUMACTPB2”.⁴⁵

Los genotipos STR de los nueve esqueletos mostraron que los restos de tres a siete presentaban patrones esperados en un grupo familiar.

“En cuanto al análisis del ADN mitocondrial. La comparación una a una de las nueve muestras mostró seis secuencias diferentes, que se diferenciaban en una media de seis nucleótidos; se obtuvieron idénticas secuencias a partir de las muestras correspondientes a la presunta Zania y a los tres niños”⁴⁶

Posteriormente, se comparó el ADN mitocondrial del duque de Edimburgo, sobrino nieto por vía materna de la Zarina Alexandra, con miras a confirmar la reacción de parentesco entre los niños y la identificación de la madre. De tal estudio se pudo determinar que todas las secuencias de ADN mitocondrial analizadas eran idénticas.

Así mismo, se comparó la secuencia de ADN mitocondrial del presunto Zar con las de dos de sus parientes por rama materna. el análisis corroboró que tenían la misma secuencia, salvo por un nucleótido.

“Finalmente, tras una evaluación estadística precisa se pudo afirmar con un 99% de certeza que los restos pertenecían a la familia del Zar”⁴⁷

⁴⁵ Ibid., 223.

⁴⁶ Ibid.

⁴⁷ Ibid., 225.

2.6. Procedimiento de identificación de víctimas

La identificación se lleva a cabo comparando los datos que se solicitan y se obtienen de los familiares (denominados datos ante mortem), con los datos que los médicos forenses y los equipos policiales de identificación de víctimas obtienen de los cadáveres, (datos post mortem).

La colaboración de los familiares es crucial para obtener el mayor número de datos relativo a la persona desaparecida. Debe presentarse información correcta y completa sobre la víctima (características físicas singulares, registros dentales, etc.)

Los diferentes sistemas de identificación de cadáveres, se centran en la comparación de huellas dactilares, la comparativa odontológica, la comparativa de prótesis obtenidas de imágenes radiológicas, datos físicos de la persona. Señales particulares, antecedente patológico quirúrgico y el estudio de perfiles de ADN.

Las primeras pruebas de identificación se realizan mediante el cotejo de impresiones dactilares sobre documentos oficiales, o bien informes radiológicos de prótesis internas o exámenes odontológicos.

En el caso de que la identificación no se haya producido con los métodos anteriormente descritos es necesario recurrir a la obtención de perfiles de ADN para la identificación de las víctimas. para que el análisis de ADN tenga éxito, es necesario obtener muestras de los familiares de la víctima que el experto considere más idóneos de entre los disponibles.

2.6.1. Tiempo estimado del proceso de identificación

El proceso de identificación puede tener una duración variable en función de las circunstancias de cada caso: podría solucionarse en cuestión de unas horas, durar varios días o incluso semanas. el tipo de suceso, el estado de los cuerpos, el lugar del suceso o los datos ante mortem de que se disponen, serán determinantes.

A pesar de la especialización del personal que interviene en el proceso de identificación y de todos los medios científicos y técnicos que se emplean, también podría ocurrir que no fuera posible la identificación de la víctima. bien porque las circunstancias fueran muy extremas, o bien por la inexistencia de datos ante mortem de las víctimas, situación ésta que los familiares deben conocer y afrontar llegado el caso.

2.6.2. Entrevistas a familiares

El proceso de recogida de datos se realiza mediante entrevistas personales a los familiares, organizadas en dos fases:

- a.** Se contacta con ellos a través del punto de información y de la oficina de recepción de denuncias, donde se irán confeccionando las listas de las posibles víctimas del suceso y se tomarán los primeros datos de los familiares presentes o denunciante.
- b.** Se irá citando de forma individualizada a cada familia a un lugar previamente seleccionado y acondicionado, para recoger los datos personales identificados de las posibles víctimas y complementar todos los impresos de recogida de datos necesarios. en determinados casos se hará una selección previa de qué familiares o incluso amigos o allegados, de los

presentes son los mas adecuados para facilitar los datos de identificación necesarios o para tomar muestras para la obtención de ADN. en este sentido deberán saber que:

- I. Esta labor se llevará a cabo por personal especializado, en la oficina de recepción de denuncias.
- II. se realizará por separado, por cada grupo familiar.
- III. Se cuenta con asistencia médica, social y psicológica para lo cual se dispone de zonas habilitadas al efecto.

La recogida de datos ante mortem, comenzará cuanto antes, sin embargo es posible que haya datos que no se pueden facilitar en un primer momento. En estos casos, los equipos de recogida de datos les informarán de cómo e incluso dónde pueden aportarlos.

También se les pedirá que indiquen los diferentes familiares existentes, que por las circunstancias que fueran no han podido desplazarse al lugar donde ha ocurrido el suceso.

El objetivo de dicha relación es que las entrevistas, o la toma de muestras para la obtención de ADN a estas personas no presentes se pueden realizar de la forma más rápida posible mediante equipos móviles de otras unidades policiales especificadas.

Los datos necesarios (datos “ante mortem”) que incluirán documentación gráfica, como fotos o videos, se detallan a continuación:

- 1) Datos de filiación: con identificación del tipo de documentación que portaba o de la que eran titulares: Documento de Identificación Personal, pasaporte, permiso de conducir, o cualquier otro.
 - 2) Descripción detallada de la vestimenta: ropa y calzado que portaba en el momento del suceso.
 - 3) Descripción detallada de efectos personales: reloj, gafas, anillos, pulseras, pendientes, piercings, etc.
 - 4) Descripción física detallada: en la que se debe incluir señales particulares tales como: cicatrices, lunares, amputaciones, malformaciones, tatuajes y microtatuajes de estética, etc.
 - 5) Datos quirúrgicos o información médica: tales como operaciones sufridas, prótesis incluidas, fracturas óseas, tratamientos médicos, marcapasos, desfibriladores, etc.
 - 6) Datos ortopédicos: como informes dentales y radiografías. es de máxima utilidad facilitar el contacto con el último dentista que visito el familiar.
- Muestras de ADN.

2.6.3. Análisis de ADN

Nos enfocamos más en las muestras de ADN, tomando en cuenta que es un método primordial en la presente investigación.

Los análisis y cotejos de ADN son necesarios, como se ha mencionado anteriormente, cuando las víctimas no han podido ser identificadas por otros sistemas, en cualquier caso, se recogerán muestras para evitar posteriores molestias.

2.7. Garantía y control de calidad de los análisis de ADN

Las contundentes respuestas que ofrecen los análisis de ADN han ido dando lugar al establecimiento de estrictas medidas de garantía y de control de calidad, destinada a reducir al mínimo la posibilidad de que los laboratorios proporcionen resultados equivocados o incorrectos. Las medidas de garantía y de control de calidad consisten en varios elementos, entre los que figuran la documentación y la validación de las metodologías, las pruebas de competencia tanto internas como externas, la revisión periódica de casos.

“Los laboratorios pueden demostrar que respetan las normas internacionales a través de procedimientos de acreditación por terceros. El sistema de acreditación por terceros más difundido es el ISO/IEC 17025”⁴⁸

Al seleccionar un laboratorio de ensayos para realizar la identificación humana basada en ADN, conviene encomendar el trabajo a un laboratorio acreditado. Existen laboratorios conocidos y respetados que carecen de acreditación no necesariamente debe causar la exclusión de un laboratorio, a menos que el sistema jurídico pertinente así lo disponga. Sin embargo, cuando un laboratorio no cuente con las acreditaciones por terceros, es aconsejable investigar sus procedimientos de garantía y de control de calidad. se observa una creciente tendencia de los laboratorios a obtener la acreditación por terceros basada en la norma ISO/IEC 17025, y las organizaciones que encargan análisis de ADN con fines forenses suelen exigirla.

Las técnicas de extracción y análisis de ADN deben ser fiables y científicamente válidos. La validación es un proceso por el cual se evalúa

⁴⁸ Organización internacional de normalización *ISO/IEC 17025(E). Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*, Ginebra: ONU, 2005).

un procedimiento a fin de determinar su eficiencia y su fiabilidad para la labor forense, y abarca una rigurosa comprobación de la técnica contra las variables conocidas, así como la determinación de las condiciones y limitaciones de su uso en muestras forenses.

Los laboratorios deben establecer una serie de protocolos que aborden todos los aspectos del proceso de identificación de restos humanos, a saber: la recolección, la conservación y, en última instancia, el tratamiento final de los restos humanos; la recolección, la conservación y, en última instancia, el tratamiento final de los restos humanos; la recolección, la conservación y el tratamiento final de las muestras de referencia; el procesamiento tanto de restos humanos como de muestras de referencias; la comparación y el análisis estadístico de datos; y la preparación de informes sobre compatibilidades e incompatibilidades.

2.8. Cuestiones éticas y jurídicas con el uso de ADN en la identificación de los restos humanos

La información contenida en el ADN de una persona es sensible porque el ADN es un identificador único, que puede contener información sobre la familia de una persona y sobre las personas íntimamente asociadas a ella. Por ende, esa información debe protegerse con rigor a fin de garantizar el derecho a la intimidad. La información derivada del ADN también contiene datos acerca de la predisposición genética de una persona a determinadas enfermedades, lo cual podría, por ejemplo, predisponer a las compañías aseguradoras en contra de esa persona. Por estas razones, cuando la legislación nacional permite el uso de los análisis de ADN para fines relacionados con la aplicación de la ley, en casi todos los casos también se han adoptado leyes destinadas a proteger los datos genéticos recolectados. Sin embargo, el tipeado estándar para STR examina regiones indeterminadas del ADN humano,

por lo cual carece de utilidad en el análisis de predisposiciones genéticas.

El derecho internacional no contiene disposiciones específicas en materia de protección de los datos genéticos. En el derecho internacional humanitario y en el derecho de los derechos humanos se reconoce la necesidad de conferir protección especial a las personas afectadas por conflictos armados. Se refiere en particular, a las personas privadas de libertad, los heridos, las personas desplazadas, los refugiados y las personas que desconocen el paradero de sus familiares. Sin embargo, estos cuerpos jurídicos contienen solamente principios generales relacionados con la confidencialidad, la intimidad, la no discriminación y la dignidad humana, que pueden aplicarse a la protección de los datos genéticos.

En octubre de dos mil tres (2003), la UNESCO finalizó el texto de la Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos. Hasta dos mil nueve (2009), esta declaración y la anterior Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos de la UNESCO en mil novecientos noventa y siete (1997) eran las únicas declaraciones internacionales en las que se abordaba el tema de la protección de los datos genéticos.

En la declaración de dos mil tres (2003), se subraya que toda práctica relacionada con la recolección, el tratamiento, la utilización y la conservación de datos genéticos humanos deberá ser compatible tanto con la legislación nacional como con el derecho internacional de los derechos humanos.

El preámbulo de la declaración contiene algunas observaciones particularmente perspicaces, como la siguiente:

“... los datos genéticos humanos son singulares por su condición de datos sensibles, toda vez que pueden indicar predisposiciones genéticas de los individuos y que esa capacidad predictiva puede ser mayor de lo que se supone en el momento de obtenerlos; pueden tener para la familia, comprendida la descendencia, y a veces para todo el grupo, consecuencias importantes que persistan durante generaciones; pueden contener información cuya relevancia no se conozca necesariamente en el momento de extraer las muestras biológicas; y pueden ser importantes desde el punto de vista cultural para personas o grupos”⁴⁹

Protección de Información Personal y Genética: Principios generalmente aceptados.

Con las legislaciones nacionales, y se elaboraron unos principios jurídicos sobre la protección de los datos personales y genéticos que se han de respetar en toda circunstancia. Esos principios se siguieron desarrollando en respuesta a nuevas investigaciones jurídicas, y se resumen a continuación.

a. Protección de Datos personales.

Los siguientes principios se relacionan con la protección de todos los datos personales, incluidos los genéticos:

- I. El término “datos personales” se utiliza para designar toda información relacionada con una persona identificada o identificable.
- II. Los datos personales deberían recolectarse y procesarse de forma legal e imparcial.
- III. La obtención y la utilización de datos personales deberían estar supeditadas al consentimiento de la persona a la que se refieran

⁴⁹ Declaración de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, *Declaración Internacional sobre los Datos Genéticos Humanos* (Francia: UNESCO, 1997).

los datos, a menos que medie un interés público sustancial o la protección de los intereses vitales del interesado.

- IV. La recolección y el procesamiento de datos personales deberían limitarse a lo necesario para el logro del fin establecido en el momento de su obtención o con anterioridad.
- V. Los datos de carácter confidencial sólo deberían recolectarse y procesarse con salvaguardias acordes a su grado de confidencialidad.
- VI. Los datos personales obtenidos deberían ser exactos, completos y actualizados en la medida de lo necesario para para la finalidad con que son utilizados.
- VII. Deben aplicarse a los datos personales salvaguardias de seguridad acordes a su grado de confidencialidad.
- VIII. Los datos personales no pueden ser utilizados, divulgados o transmitidos con fines diferentes de aquellos para los que fueron recolectados sin el consentimiento del interesado, a menos que así lo exija un interés público sustancial o la protección de los intereses vitales del interesado.
- IX. Sólo pueden transmitirse datos personales a terceros que respeten los principios aplicables a la protección de datos personales.
- X. Los datos personales deberían destruirse tan pronto como se haya alcanzado el propósito para el que fueron recolectados o cuando dejen de ser necesarios. Sin embargo, se pueden conservar durante un período determinado si ello redundaría en beneficio de la persona a la que se refieren o si son fundamentales para la realización de actividades humanitarias de la organización que los haya recolectado.
- XI. La persona a la que se refiere la información debería tener acceso a sus datos personales. Asimismo, debería estipularse el derecho a impugnar la exactitud y la exhaustividad de los datos y a solicitar la correspondiente rectificación.

b. Uso de Muestras biológicas y los perfiles de ADN.

El siguiente conjunto de principios se relaciona específicamente con el uso de las muestras biológicas y los perfiles de ADN resultantes de su procedimiento:

- I. La obtención, la utilización y la divulgación de perfiles de ADN deben ser conformes con las normas relativas a la protección de los datos personales.
- II. Sólo se podrán obtener y analizar muestras de ADN cuando exista una finalidad claramente identificada y específica.
- III. La identificación de restos humanos mediante el tipeado de ADN sólo debería realizarse cuando otros métodos de investigación con fines de identificación no sean adecuados.
- IV. Sólo puede obtenerse y analizarse muestras de ADN con el consentimiento informado del interesado (véase la sección 6.2), a menos que un interés público superior dicte lo contrario. El interés público superior debe limitarse a las investigaciones criminales o a la seguridad pública y, en caso de fallecimiento, a la identificación de restos humanos. El propósito específico debe limitarse exclusivamente a la identificación individual directa.
- V. Sólo pueden extraer muestras de ADN las personas debidamente capacitadas.
- VI. La información relativa al ADN que se ha recolectado puede utilizarse y divulgarse únicamente en relación con los fines identificados en el momento de la recolección o con anterioridad.
- VII. Las muestras y los perfiles de ADN deberían destruirse o borrarse después de haberse cumplido el propósito para el cual

fueron recolectados, a menos que se precisen para otros fines conexos.

- VIII. Los análisis de ADN deberían realizarse exclusivamente en laboratorios que cuenten con la capacidad técnica y con las medidas de garantía y de control de calidad apropiados.
- IX. Las muestras, los perfiles y los registros de ADN deberían protegerse adecuadamente contra todo acceso y utilización no autorizados
- X. Los perfiles o las muestras de ADN deberían divulgarse, transmitirse o compararse en el contexto de la cooperación internacional exclusivamente para los fines identificados en el momento de la recolección o con anterioridad, y solamente con el consentimiento de los interesados, salvo en los casos previstos en la ley.

2.9. Consentimiento informado

Cuando se solicita a los familiares que donde muestras de referencia, es aconsejable explicar a la persona que da su consentimiento, en términos sencillos, la razón por la cual se recolecta el material biológico. Se debe procurar que la persona comprenda como la efectuará la recolección del material. Puede decirse que las personas han proporcionado su conocimiento informado si han comprendido los siguientes aspectos:

Por qué se están recolectando muestras, y cómo funcionará el programa de identificación.

Los aspectos prácticos de la participación en el programa y los beneficios que probablemente obtengan de la participación.

El modo en que se manejarán y utilizarán los datos relacionados con ellas y el hecho de que se respetarán los principios de la protección de datos personales.

- a. Los detalles del formulario de consentimiento que van a llenar;
- b. La forma en que recibirán información durante el programa de identificación; y
- c. Que la participación es voluntaria y que, si cambian de idea más adelante, podrán retirarse del programa sin estar obligadas a dar explicaciones.

Se aconseja facilitar a los participantes los datos de contacto para el caso que deseen hacer preguntas o retirarse del programa.

El requisito del consentimiento informado tiene por objeto impedir que las personas proporcionen muestras bajo coacción.

2.10. Procedimiento de información confidencial y consentimiento informado

En la mayoría de los países, la legislación dedicada a las cuestiones derivadas de los avances tecnológicos no se mantiene a la par de los rápidos procesos logrados en los análisis del ADN, tanto en las aplicaciones forenses como médicas. En un taller organizado por el CICR en el año dos mil dos, se examinaron los acuerdos y las recomendaciones internacionales en relación con las legislaciones nacionales, y se elaboraron unos principios jurídicos sobre la protección

de los datos personales y genéticos que se han de respetar en toda circunstancia, estos principios se siguieron desarrollando en respuesta a nuevas investigaciones jurídicas, y se resumen a continuación.

a. Protección de datos personales.

Los siguientes principios se relacionan con la protección de todos los datos personales, incluidos los genéticos:

- I. El termino “datos personales” se utiliza para designar toda información relacionada con una persona identificada o identificable.
- II. Los datos personales deberían recolectarse y procesarse de forma legal e imparcial.
- III. La obtención y la utilización de datos personales deberían estar supeditadas al consentimiento de la persona a la que se refieren los datos, a menos que medie un interés publico sustitución lo la protección de los intereses vitales del interesado.
- IV. La recolección y el procesamiento de datos personales deberían limitarse a lo necesario para el logro del fin establecido en el momento de su obtención o con anterioridad.
- V. Los datos de carácter confidencial solo deberían recolectarse y procesarse con salvaguardias acordes a su grado de confidencialidad.
- VI. Los datos personales obtenidos deberían ser exactos, completos y actualizados en la medida de lo necesario para la finalidad con que son utilizados.
- VII. Deben aplicarse a los datos personales salvaguardias de seguridad acordes a su grado de confidencialidad.
- VIII. Los datos personales no pueden ser utilizados, divulgados o transmitidos con fines diferentes de aquellos para los que

fueron recolectados sin el consentimiento del interesado, a menos que así lo exija un interés público sustancial o la protección de los intereses vitales del interesado.

- IX. Sólo pueden transmitirse datos personales a terceros que respeten los principios aplicables a la protección de datos personales.
- X. Los datos personales deberían destruirse tan pronto como se haya alcanzado el propósito para el que fueron recolectados o cuando dejen de ser necesarios. Sin embargo, se pueden conservar durante un período determinado si ello redunda en beneficio de la persona a la que se refieren o si son fundamentales para la realización de actividades humanitarias de la organización que los haya recolectado.
- XI. La persona a la que se refiere la información debería tener acceso a sus datos personales. Asimismo, debería estipularse el derecho a impugnar la exactitud y la exhaustividad de los datos y a solicitar la correspondiente rectificación.

b. Uso de muestras biológicas.

El siguiente conjunto de principios se relaciona específicamente con el uso de las muestras biológicas y los perfiles de ADN resultantes de su procesamiento:

- I. La obtención, la utilización y la divulgación de perfiles de ADN deben ser conformes con las normas relativas a la protección de los datos personales.
- II. Sólo se podrán obtener y analizar muestras de ADN cuando exista una finalidad claramente identificada y específica.

- III. La identificación de restos humanos mediante el tipeado de ADN sólo debería realizarse cuando otros métodos de investigación con fines de identificación no sean adecuados.
- IV. Sólo pueden obtenerse y analizarse muestras de ADN con el consentimiento informado del interesado (véase la sección 6.2), a menos que un interés público superior dicte lo contrario. El interés público superior debe limitarse a las investigaciones criminales o a la seguridad pública y, en caso de fallecimiento, a la identificación de restos humanos. El propósito específico debe limitarse exclusivamente a la identificación individual directa.
- V. Sólo pueden extraer muestras de ADN las personas debidamente capacitadas.
- VI. La información relativa al ADN que se ha recolectado puede utilizarse y divulgarse únicamente en relación con los fines identificados en el momento de la recolección o con anterioridad.
- VII. Las muestras y los perfiles de ADN deberían destruirse o borrarse después de haberse cumplido el propósito para el cual fueron recolectados, a menos que se precisen para otros fines conexos.
- VIII. Los análisis de ADN deberían realizarse exclusivamente en laboratorios que cuenten con la capacidad técnica y con las medidas de garantía y de control de calidad apropiados.
- IX. Las muestras, los perfiles y los registros de ADN deberían protegerse adecuadamente contra todo acceso y utilización no autorizados.
- X. Los perfiles o las muestras de ADN deberían divulgarse, transmitirse o compararse en el contexto de la cooperación internacional exclusivamente para los fines identificados.

XI. En el momento de la recolección o con anterioridad, y solamente con el consentimiento de los interesados, salvo en los casos previstos en la ley.

Se puede concluir manifestando que el derecho genético en el sistema jurídico guatemalteco, abarca varias instituciones que actualmente aportan de manera significativa en los procesos de investigación de casos de personas fallecidas no identificadas en las formas convencionales. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses es la Institución con más capacidad para este tipo de avalúos, ya que cuenta con una base de datos de ADN, que recolectan tanto de Víctimas como Víctimarios, mismas que en varias ocasiones han resuelto casos controversiales en nuestra sociedad.

Cabe recalcar que el Derecho Genético no puede encasillarse en la común división de derecho público y privado, toda vez que es utilizado constantemente en las diferentes áreas del Derecho. Sin embargo en el área pública, existen métodos científicos de aplicación internacional, que tienen como fin la identificación de cadáveres, dejando como última opción la identificación por ADN, En donde la colaboración de los familiares es pieza importante para la obtención de resultados, actualmente esta cien por ciento comprobado la reducción de tiempo en el proceso de investigación que emana en esta técnica de investigación. En donde se garantiza la calidad de análisis de ADN como la mejor de todas, sin embargo tiene un precio elevado.

CAPÍTULO 3

INSTITUCIONALIZACIÓN DEL BANCO GENÉTICO DE ADN DENTRO DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS FORENSES.

3.1. Antecedentes historicos

En la actualidad, nadie dicta la importancia de la información adquirida por los perfiles genéticos para resolver diferentes cuestiones del ámbito jurídico, legal o forense. Muchas veces este tipo de información es considerada como la piedra angular, para la correcta resolución de algunos casos. Sin embargo, a pesar de que la genética forense es una ciencia que pasa por un momento álgido o popular, debido a su aparición casi constante en los medios de comunicación, no seria del todo correcto la afirmación que se trata de una especialidad nueva.

Las normas universales, calidad internacional, no es solo un objetivo, sino una obsesión (en el buen sentido) permanente en los laboratorios forenses, y prueba de ello son las estrictas normas de calidad que se establecen.⁵⁰

En la coyuntura nadie duda de la calidad de la información proporcionada por los perfiles genéticos para resolver diferentes cuestiones del ámbito legal, jurídico y forense. Muchas veces dicha

⁵⁰ José Antonio Lorente, *Un detective llamado ADN* (España, Ediciones Temas de Hoy, 2004) 247.

información puede ser incluso la piedra angular para la correcta resolución de algunos casos.

A pesar de que la genética forense es una especialidad que pasa por un momento álgido debido a su aparición casi constante en los medios de comunicación y en productos cinematográficos y televisivos, no sería del todo correcto afirmar que se trata de una especialidad nueva. Sus orígenes se pueden remontar a principios del siglo XX, cuando el doctor Landsteiner identificó en los humanos el grupo sanguíneo ABO. Mediante él, los individuos de una población humana pueden clasificarse en las clases discretas que son los grupos: O, A, B o AB. Una persona sólo puede pertenecer a uno de estos grupos.

Es importante darse cuenta que existe variabilidad para dicho carácter, no todas las personas son idénticas. Es más, la frecuencia (o abundancia relativa, que normalmente se presenta en forma de porcentaje) de cada uno de estos grupos puede ser característica de determinadas poblaciones humanas. Sin embargo un único grupo sanguíneo, por si sólo, no nos permite identificar a personas individuales, puesto que en nuestro país o región o ciudad existen muchos individuos que pertenecen a un mismo grupo sanguíneo. Sin embargo, el grupo sanguíneo ABO no es el único presente en los humanos.

El consentimiento informado es un requisito para la práctica de cualquier actuación médica y, por extensión, para la práctica de cualquier actuación médica y, por extensión, para la practica de cualquier acción sobre una persona, com sería tomar muestras de saliva, sangre, cabellos o cualquier otro fluido o tejido biológico⁵¹.

Por ejemplo también se utiliza el MN, que permite clasificar a todos los seres humanos en tres clases discretas: M, N o MN. Si añadimos un

⁵¹ Ibid., 170.

grupo más en nuestro análisis vamos perfilando más a los individuos de una población. Fijémonos que si consideramos el grupo ABO y el MN conjuntamente podremos clasificar ahora a los individuos en las siguientes categorías: OM, ON, OMN, AM, AN, AMN, BM, BN, BMN, ABM, ABN y ABMN. Es decir, cuantos más grupos sanguíneos podamos analizar en un mismo individuo, mejor podremos acercarnos más a un perfil que será individual para cada persona de la población humana. Lo único que necesitamos es una cantidad elevada de grupos sanguíneos u otros marcadores moleculares para poder identificar con precisión a un individuo en concreto. El trabajar con grupos sanguíneos y otras proteínas similares tenían un problema grave, y es que las proteínas se degradaban con bastante rapidez, ya sea por culpa de los efectos ambientales o de los microorganismos.

“Un salto cualitativamente importante se produjo en 1984, cuando Jeffreys y el *Forensic Science Service* del Reino Unido introdujeron los análisis del ADN en los estudios forenses (Jeffreys et al. 1985). Dicha molécula es mucho más estable que las proteínas (por ejemplo, se puede recuperar ADN a partir de momias o de colillas de cigarrillos o incluso de los intestinos de ciertos insectos necrófagos que se han alimentado de un cadáver humano)”.⁵²

El ADN presenta una ventaja adicional y es que el número de variantes (que científicamente se denominan polimorfismos) es mucho mayor que el que se obtiene, por ejemplo, con los grupos sanguíneos. Así por ejemplo, para el grupo sanguíneo ABO, como ya hemos visto, tan sólo existen cuatro tipos de variantes (grupos A, B, AB y O). Sin embargo, con un único marcador de ADN, de los muchos que existen (del orden de millares), se pueden obtener más de setenta tipos

⁵² Josep Vives-Rego y Francisco Mestres Naval, *Revista poder judicial, Banco y Bases de Datos Genéticos para usos forenses* (Guatemala: Revista Poder Judicial, 2009) 150.

diferentes de variantes. El ADN es una molécula que se encuentra en todos los seres vivos y cuyo cometido es guardar y transmitir la información genética de los individuos. El ser humano tiene veintitrés pares de cromosomas en cada una de las células de su cuerpo y cada uno de ellos contiene una molécula lineal de ADN extremadamente larga. Además, el orgánulo celular denominado mitocondria también contiene ADN. El ADN humano es una macromolécula formada por una secuencia de millones de subunidades químicas denominadas nucleótidos. Existen cuatro tipos diferentes de nucleótidos simbolizados por letras: A, T, C y G. Sus combinaciones a lo largo de las cadenas de ADN contienen de forma codificada la información genética de los organismos.

La característica mas importante de esta unión es que no es aleatoria, sino que se relaciona con el fenómeno denominado de “complementariedad de las bases”, mediante el cual la adenina de una cadena sólo se une a la timina de la otra (uniones A=T, T=A por medio de un enlace doble de puentes de hidrogeno). Esta unión específica de unas bases nucleotídicas con otras se denomina “par de bases” (una base de una cadena y su complementaria de la otra cadena), y es el modo en que se encuentra el ADN en las células de los seres vivos. Por tanto constituye la unidad fundamental en biología molecular⁵³.

Los genes pueden definirse, de forma simplificada, como secuencias de nucleótidos dentro de las cadenas de ADN que especifican una función del ser vivo. Para identificar a un individuo de forma similar a como se hacía mediante los grupos sanguíneos no es necesario conocer toda la secuencia completa de nucleótidos de un organismo. Para usos forenses es suficiente secuenciar determinados trozos de ADN humano, marcadores genéticos, que son lo suficientemente informativos para caracterizar una persona de forma individual y por lo tanto poder

⁵³ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 25.

identificar a cualquier persona, animal o planta desde el punto de vista forense. Realizar dicho proceso no es más que obtener el perfil genético de los individuos.

“Existen diversos marcadores genéticos, tales como los minisatélites, los microsatélites (o STR del inglés, *short tandem repeats*, es decir, secuencias cortas repetidas en tandem), regiones concretas del mtDNA (ADN mitocondrial), SNP (*single nucleotide polymorphism* que puede traducirse como polimorfismo de nucleótido único) y otros. Sin embargo en la actualidad se trabaja fundamentalmente con los STR, los SNP y el mtDNA, este último para algunas situaciones concretas”⁵⁴.

Seleccionando una batería adecuada de dichos marcadores se obtiene un poder de discriminación tal que pueden identificarse personas de forma individual con una probabilidad de error despreciable.

Se puede obtener el perfil genético de cada persona, que es lo que popularmente se ha denominado la “huella genética” al realizar un paralelismo terminológico poco afortunado con las huellas dactilares, pues el perfil genético personal no guarda relación con los dermatoglifos o huellas dactilares.

El único consejo de aplicación universal es el de estipular la perfecta recogida de muestras biológicas y su conservación para análisis biológico genético cuando proceda, y para la inclusión en la base de datos cuando nos encontremos ante un caso contemplado en la legislación⁵⁵.

La información referente a los perfiles genéticos y la variabilidad molecular que es útil en forense puede almacenarse de forma digital o

⁵⁴ Vives-Rego, *Banco y bases de datos genéticos para usos forenses*, 101.

⁵⁵ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 62.

como documentos en papel. Estos ficheros que contienen los perfiles genéticos habitualmente se denominan bancos de datos de ADN.

En 1998, entre la universidad de Granada y la Dirección General de la Guardia Civil, que ha sido financiado con la aportación voluntaria y equitativa de distintas fundaciones, puso en marcha el programa FÉNIX, en la esperanza de que se resuelvan el mayor número de casos posibles aliviando el drama humano, familiar y social que este tipo de casos supone.⁵⁶

El primer banco de datos de interés policial fue desarrollado por el *Forensic Science Service* del Reino Unido en mil novecientos noventa y cinco (1995), y recibe el nombre de *UK National DNA Database*. El perfil genético que lo caracteriza es que se logra realizar un análisis del gen Amilogenina, que tiene una variante para el sexo femenino y otra diferente para el masculino, permitiendo averiguar dicho carácter en una muestra biológica. Estos marcadores son también el núcleo de los utilizados a nivel de bancos de datos de diferentes países europeos y de la Interpol.

Pero, en el año de mil novecientos noventa y seis (1996), se creó el banco de datos más famoso de la historia es el CODIS (*Combined DNA Index System*), que fue desarrollado a partir de mil novecientos noventa y seis (1996), por el laboratorio del FBI con la ayuda de científicos externos. Se seleccionaron, para finalmente escogerse en algunos de los marcadores genéticos comunes y otros son nuevos. En el sistema CODIS. También está incluido el gen Amilogenina para poder identificar el sexo de la muestra. Estos marcadores presentan unas características de transmisión genética, fiabilidad de análisis, estudio simultáneo además de automático y unos elevados niveles de discriminación que los hacen idóneos para los bancos de datos.

⁵⁶ Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal*, 377.

3.2. Definición del Banco de ADN

Se define un banco de datos como un conjunto amplio de perfiles genéticos pertenecientes a personas individuales que contiene el perfil genético de delincuentes, sindicados, cuerpos militares, personas desaparecidas o familiares suyos; con la esperanza de poder ser identificadas algún día.

“La utilidad y las aplicaciones finales a nivel policial y jurídico de los bancos de datos funcionales y su utilización en los procesos de identificación de restos de cadáveres o de personas desaparecidas con la finalidad que constituye en si objetivos éticos y jurídicos”.⁵⁷

Los bancos de datos con perfiles de ADN son herramientas poderosas en forense. En los bancos de datos se almacenan los perfiles genéticos individuales de personas relacionadas con hechos o actos delictivos, Los bancos de ADN son útiles en la resolución de casos policiales y en la identificación de víctimas.

Los bancos existentes se refieren preferentemente a grupos limitados de individuos. La finalidad de estos bancos puede ser muy variada, pero las más frecuentes tienen relación con la investigación científica y la identificación de personas o restos de personas.

3.3. Importancia de la creación de un Banco de ADN

La desaparición de una persona puede darse en dos circunstancias radicalmente diferentes: en tiempos de guerra o

⁵⁷ Vives-Rego y Francisco Mestres Naval, *Revista del poder judicial*, banco y bases de datos genéticos para usos forenses, 246.

en tiempos de paz. A su vez, en épocas de paz las desapariciones pueden ser fruto de catástrofes, accidentes o actos violentos, o tratarse –en principio- de desapariciones no violentas⁵⁸.

Desde sus comienzos los bancos de datos genéticos dieron lugar a controversias y debates sobre sus aspectos científicos, tecnológicos, legales, políticos, sociales y éticos. Las polémicas incluyen la pertinencia, la utilidad y el costo de almacenar millones de datos genéticos, asociados o no con información personal de miles o millones de personas, así como la relación entre sus posibles beneficios médicos, económicos u otros y sus costos tanto monetarios como no monetarios, por ejemplo, la invasión de la privacidad de las personas y los riesgos de discriminación o reduccionismo en la interpretación y el uso de la información.

Su objetivo primordial es garantizar la obtención, almacenamiento y análisis de la información genética que sea necesaria como prueba para el esclarecimiento de delitos de lesa humanidad.

Los aspectos a considerar a la hora de construir una buena base de datos serían: tipo de personas consideradas para la inclusión, tipos de delitos, tiempo de permanencia de los datos en la base. Almacenamiento de indicios y muestras de referencia, Datos técnicos y operativos⁵⁹.

Este tipo de bancos de datos genéticos almacenan perfiles genéticos de personas con algún familiar desaparecido. Por ello es importante crear una base de datos con las que se intenta ayudar a los afectados por los casos de bebés robados y/o Cualquier persona que esté buscando a sus familiares, puede introducir su perfil genético en la base

⁵⁸ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 185.

⁵⁹ *Ibid.*, 158.

de datos y el sistema avisará cuando se detecte alguna relación de parentesco.

El científico director del Banco Nacional de ADN, Carlos III de la Universidad de Salamanca, Dr. Alberto Orfao, ha destacado la importancia de los biobancos en el apoyo a las investigaciones que aceleran los tiempos que tardan las investigaciones en llevarse a cabo, lo que supone acortar hasta tres años proyectos de gran extensión y amplitud, en el campo de la investigación, y hasta un treinta por ciento (30%) el tiempo empleado en la misma.

Con ello se puede decir que la importancia de un banco genético de ADN, no solo favorece en las investigaciones en resultados favorables en la búsqueda de personas fallecidas y no identificadas en los métodos convencionales, sino también la reducción de tiempo en la fase de investigación en este tipo de casos, y en todo lo relacionado a las bases de datos de ADN.

3.4. Organización de un Banco Genético de ADN

Cada país tiene absoluta libertad para emitir disposiciones al respecto, y las comparaciones que iremos analizando muestran hasta qué punto es cierta esta afirmación. Por ello, cada país debería hacer un estudio previo sobre el “estado de la criminalidad” en los últimos diez años, sus tendencias y las medidas que se han puesto en marcha o se pretenden aplicar para su control y disminución⁶⁰.

Se sugiere que una institución independiente sería la encargada de la administración y organización del banco genético de ADN, sin embargo dada la injerencia y atribuciones legales referentes al tema de

⁶⁰ Ibid., 158.

investigación, el Instituto Nacional de Ciencias Forenses se considera apto para el proyecto en mención.

Se requiere de la integración institucional de una dirección que vele por el control, administrativo, donde se encuentre un único laboratorio, a nivel nacional, o regional, para la realización de todos los análisis, y se encargue de la custodia del resultado, de las muestras y del trato automatizado, donde se archivarán todos los datos y la posibilidad de llevar a cabo su consulta, a requerimiento de los interesados, y la comparación únicamente por personas autorizadas y en momentos determinados.

Es fundamental establecer de modo claro y específico quién gestiona y cómo la base de datos biológicos criminales. Al contener datos sensibles, las bases deben estar perfectamente gestionadas y disponer de mecanismos de control y seguridad que impidan su manipulación o uso indebido. La gestión de la base de datos significa, por lo tanto, la posesión de unos sistemas informáticos en los que no sólo se almacenan los datos, sino que permiten la posibilidad de acceder a los mismos para su consulta y actualización.⁶¹

Se trataría de un laboratorio para todo el territorio guatemalteco, que cumpla con los más estrictos estándares de calidad tanto técnicos como procedimentales, de tal manera que se minimice la posibilidad de cometer un error. Sería el único ente rector y gesto de dicho banco de datos. Esta Dirección en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, deberá ser la encargada de la seguridad, misión y control de los resultados de los análisis de los vestigios y de los familiares de las víctimas, con capacidad para llevar a cabo cotejos que solo se realizarán por orden judicial.

⁶¹ Ibid., 164.

Las inclusiones de nuevas muestras también se harán por orden judicial y pondrá un conocimiento de dicha autoridad las muestras de ADN y vestigios que se archivan. Igualmente deberán de cumplir con los estrictos criterios de autonomía, confidencialidad y respeto a la intimidad. Los perfiles de ADN guardados en la base de datos deberán contener:

- a. La identificación de la muestra de ADN.
- b. Las generales de Ley de la persona que participó en el análisis de las muestras.
- c. Las particularidades del ADN investigado.

Las muestras de ADN obtenidas en víctimas de delitos, con fines de investigación genética ya sea de personas vivas o fallecidas, se realizará por un Perito o Médico Forense, de Salud Pública o médico tratante debidamente autorizado por la autoridad judicial competente.

3.5. Alternativas de cooperación interinsitucional

3.5.1. Fundacion Antropologica Forense de Guatemala

La fundación Antropológica Forense de Guatemala emana a la vida mediante acuerdo mil quinientos treinta y uno guion dos mil tres (1531-2003). Tras los acontecimientos históricos que han afectado a Guatemala, surgen varios entes cuya gestión esta enfocada en esclarecer los hechos de las victimas del conflicto armado que afectaron entre las décadas de los setentas, a los noventas a nuestro país, una de las instituciones que ha tenido mayor impacto y aceptación en la población, es la Fundación Antropológica Forense de Guatemala. La FAFG, como usualmente se le conoce, es una institución no gubernamental, autónoma, y de carácter técnico-científica, sin fines de lucro que colabora

considerablemente al fortalecimiento del sistema de justicia en Guatemala, a través de la investigación de campo, registro de datos, la divulgación de estar anuentes a apoyar a los familiares de las víctimas, la formación de su equipo de trabajo y la sensibilización de los hechos históricos de violaciones al derecho a la vida y de casos de muertes no esclarecidas; Que cabe recalcar es el tema preliminar en la investigación.

La FAFG, conduce peritajes e investigaciones científicas aplicando las ciencias forenses y sociales al derecho a la vida y de los casos de muertes no esclarecidas. Así como también, conduce peritajes e investigaciones científicas, mismas que aplican las ciencias forenses y ciencias sociales tanto a nivel nacional como internacional.

La Fundación Antropología Forense de Guatemala, apoya a la sociedad en la reconstrucción de la historia reciente y la dignificación de las víctimas de desapariciones forzadas en relación al conflicto armado, a través de las investigaciones realizadas, aportando al proceso una mejora de calidad en aspectos relacionados a la integridad del análisis y metodología. En tal sentido, realiza investigaciones antropológicas forenses para evidenciar las violaciones al derecho fundamental de la vida, contribuyendo a la lucha contra la impunidad.

El laboratorio de Genética Forense, con el que cuenta la Fundación Antropológica Forense de Guatemala; fue diseñado por la necesidad de identificación de las Víctimas del conflicto armado, por lo que es un laboratorio forense especializado en análisis genético de tejidos óseos, pero a su vez es capaz de analizar el ADN de cualquier tipo de muestra forense.

“La sistematización con la que fue creado es en base al laboratorio Internacional Commission on Missing Persons (ICMP), en Bosnia y la tecnología desarrollada para la identificación de víctimas de atentado al Centro Mundial del Comercio en New York. Este, cuenta con equipo de última tecnología e instalaciones diseñadas para evitar contaminación entre muestras, los cuartos de trabajo tienen presión negativa y separación física entre áreas de trabajo de muestras con muchas copias de ADN y muestras con pocas copias de ADN. Lo que tiene como resultado evitar contaminación entre muestras, los cuartos de trabajo tienen presión negativa y separación física en las áreas de trabajo de muestras con muchas copias de ADN y muestras con pocas copias de ADN”⁶².

En el laboratorio, todos estos datos se manejarán utilizando un software denominado M-FISys. Este paquete de software fue diseñado para realizar las identificaciones por medio de muestras de ADN de las víctimas del ataque a las torres gemelas en New York. El programa tiene la capacidad de unificar en una misma base de datos información proveniente del laboratorio de antropología forense, datos previos de la víctima no identificada y datos genéticos del laboratorio de ADN. Por medio de una comparación de los perfiles de ADN de las víctimas con los perfiles de ADN de los grupos de los familiares de las víctimas no identificadas, el programa hace un análisis estadístico de probabilidades que permite obtener un valor numérico de que tan probable es que la víctima pertenezca a un grupo familiar.

⁶² Fundación Antropología Forense de Guatemala “Funciones”, 2016 <http://www.fafg.org/paginas/adn.htm> (12 de diciembre de 2016).

“La FAFG cuenta con la acreditación ISO 17025 para operar como un Laboratorio Forense regido por los estándares científicos internacionales. El entrenamiento, acreditación y validación de procesos son fundamentales para el Laboratorio de Genética Forense, de dicha institución, antes de que el trabajo y resultados generados en el mismo sean aceptados por las autoridades, garantizado así la seguridad en los resultados, así como el cumplimiento de los estándares nacionales requeridos. El personal de laboratorio está completamente capacitado para respaldar, en cualquier momento, el trabajo que realicen, dentro del marco legal del país. El laboratorio de genética forense de la Fundación de Antropología Forense de Guatemala, demuestra en resultados, que la tecnología es de gran ayuda en nuestro país”⁶³.

Con lo que se busca, dar un cierre al ciclo de duelo y se dignificará a las víctimas y a los familiares de las mismas, quienes siguen buscando a sus seres queridos desaparecidos.

3.5.2. Ley Contra el Femicidio y otras Formas de Violencia en Contra de la Mujer

La ley contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer; tiene como objeto principal, garantizar la vida, la libertad, la integridad, la dignidad, la protección y la igualdad de todas las mujeres ante la ley, particularmente cuando por condición de género, en las relaciones de poder o confianza, en el ámbito público o privado quien agrede, cometa en contra de ellas prácticas discriminatorias, de violencia física, psicológica, económica o de menosprecio a sus derechos.

“...La FAFG continuando con la línea de investigación de antropología forense, realizó un análisis de datos obtenidos en la morgue del Organismo Judicial, en donde se recopiló información de los años 2001 a 2006. Del análisis de la

⁶³ Ibid., 2.

información de los años 2001 a 2006. Del análisis de la información se estableció las características de la víctima probable, zonas de mayor riesgo, mes, día y hora más violentos durante este periodo, con el objetivo de crear planes de prevención que contribuyan a disminuir la cantidad de este tipo de muertes de mujeres. La muestra total abarcó a 1026 víctimas de las cuales la edad o grupo mas afectado se encontraba entre 16 a 30 años, así también la causa de muerte más frecuente fue la Herida de Proyecto de Arma de Fuego, siendo el cráneo la región anatómica más afectada.”⁶⁴

El estudio a cargo de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala, se llevó a cabo con información de la ciudad capital y sus periferias y reveló que en el periodo correspondiente del año dos mil uno al dos mil seis, se incremento en sus múltiples modalidades este tipo de acción delictiva en un ciento treinta por ciento (130%).

Para el año dos mil ocho, la FAFG, realiza el enfoque del tema en tres aspectos fundamentales, que son política criminal, tratamiento de la escena del crimen y tratamiento de casos de victimas no identificadas, comúnmente denominados XX, con el objeto de establecer los mecanismos, y procedimientos, fortalezas y deficiencias que tengan las instituciones encargadas de la investigación criminal en el país.

3.5.3. Ley de Banco de Datos Geneticos para el Uso Forense

El Estado de Guatemala en la ley de Banco de Datos Genético para uso Forense, se organiza para proteger a la persona y a la familia, tal y como lo estipula en su primer considerando, su fin supremo es la realización del bien común, siendo deberes del

⁶⁴ Fundación Antropológica Forense de Guatemala, “Informe anual”, <http://www.fafg.org/paginas/adn.htm> (12 de mayo de 2016) 74.

Estado la libertad, justicia, la seguridad, la paz y el desarrollo integral de la persona.

También estipula en su segundo considerando la necesidad de dotar de herramientas modernizando la investigación criminal, a través de la identificación por medio del análisis genético forense que coadyuve a tener mayor certeza sobre los responsables de hechos criminales, para el cumplimiento del fin supremo del Estado.

Con la presente ley también se crea el Registro Nacional de Agresores Sexuales, este registro contará con información tanto de agresores sexuales nacionales como de agresores sexuales extranjeros que visiten el país, a los aprendidos se les identificará genéticamente y se procederá a alimentar la base de datos con la información recabada a partir del año dos mil diecinueve. La ley también interfiere en el área civil señalando en su artículo seis lo siguiente:

...El Ministerio Público deberá solicitar al juez que se incluya en la sentencia la pérdida de la patria potestad cuando el acusado sea sentenciado por cometer cualquier delito sexual en contra de cualquier persona que este bajo su patria potestad⁶⁵

Así mismo queda prohibido que los agresores sexuales podrán trabajar con niños, y los antecedentes penales de los agresores sexuales no serán borrados.

En el transcurso del proceso de la presente investigación se aprobó la presente ley, la cual otorga facultades al Ministerio Público para establecer un registro de ADN, lo que no

⁶⁵ Congreso de la República de Guatemala, *Ley de Banco Genético y Registro de Agresores Sexuales*, (Guatemala: Librería Jurídica, 2017), 3.

necesariamente es vinculante a este trabajo de investigación, ya que el mismo esta orientado a un banco de datos de personas fallecidas no identificadas por los métodos convencionales. Sin embargo en los considerandos antes mencionados y los artículos uno, dos, catorce y su artículo dieciséis pueden ser aplicables al mismo.

El banco de ADN propuesto por la Ley de Banco de Datos Genético para uso forense, sería de vital apoyo para la presente investigación, media vez se su aplicabilidad y base de datos implique las muestras tomadas a las personas fallecidas que no logran ser identificadas por los métodos convencionales, previamente a ser exhumadas.

3.6. Formas de recolección de ADN

El problema principal en genética forense es que no hay una especie de muestra-tipo. Es cierto que en el escenario de un crimen puede haber muchas manchas de sangre, pero extraer el ADN no es lo mismo que esa sangre se encuentre en un trozo de madera, sobre el asfalto o impregnado una tela⁶⁶.

Los laboratorios forenses disponen de infinidad de técnicas de extracción de muestras que se modifican de forma casera, el más común es el denominado método de Chelex, por que permite la producción de numerosas modificaciones y se adapta a las circunstancias.

Una vez que se logra obtener la muestra de ADN aislado y amplificado se procede a realizar la multiplicación o amplificación artificial de los fragmentos o Loci de ADN, que se haya seleccionado según el interés.

⁶⁶ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 65.

“Tras la muerte de una persona, su ADN comienza a degradarse y a disgregarse en pequeños fragmentos. Si la degradación del ADN es extensa, el análisis se hace muy difícil e incluso imposible. La degradación depende en gran medida de lo que sucede con el cuerpo después de la muerte, puesto que los ambientes cálidos y húmedos son particularmente destructivos para el ADN, mientras que los fríos y secos ayudan a preservarlo.”⁶⁷.

Por ello, se necesita de muestras de la víctima, que puedan provenir de diferentes fuentes, como efectos de uso personal de la víctima, restos de muestras provenientes de pruebas médicas, o bien muestras de familiares de la misma con relación de consanguinidad. a continuación se adjunta una tabla indicativa de los diferentes tipos de muestras que pueden ser útiles y el grado de utilidad de las mismas:

CUADRO 2
FUENTES DE MUESTRAS DE ADN.

Fuentes de ADN	Ejemplos	Grado de utilidad
Muestras médicas	Muestra de un donante de médula ósea. Muestras de análisis o pruebas médicas, Muestra de biopsia. Prueba de evaluación con mancha seca de sangre del recién nacido.	Más útil
Objetos Personales	Cepillo dental. Ropa usada y sin lavar. Maquina de afeitar. Cepillo para el cabello.	Muy útil
Parientes cercanos	Padres biológicos de la víctima. Hijos biológicos de la víctima. Hermanos y hermanas biológicos de la víctima.	Muy útil
Otros parientes	Parientes maternos (tías, tíos, primos, hermanastras o hermanastros). Parientes varones paternos, en el caso de que la víctima sea varón.	Menos útil

Fuente: Catalogo de la ICRI, Cruz Roja, 2015.

⁶⁷ Comité Internacional de la Cruz Roja, *Personas Desaparecidas, Análisis Forense de ADN e Identificación de Restos Humanos*, (Estado Unidos: Cruz Roja internacional, 2011) 28.

Las personas idóneas para la capacidad de relacionar a las víctimas con sus familiares dependen del grado de parentesco que tengan entre ellos. Las muestras más útiles de ADN provienen de familiares consanguíneos cercanos, como los progenitores e hijos, hermanos y hermanas biológicos, además del cónyuge.

EL ADN de cada persona es único, y convenientemente analizado sirve para diferenciar a un ser humano de entre todos los demás. La mitad del ADN autosómico de una persona procede de su padre, y la otra mitad de su madre, de tal modo que se pueden hacer también estudios de filiación.⁶⁸

Los familiares más idóneos para la identificación de la víctima serán determinados por el equipo de recogida de datos, durante el momento de la entrevista y en función de los parientes existentes, aunque éstos no estén presentes en ese momento. El ADN de padres adoptivos, hijos adoptados, padrastros y madrastras u otros parientes que no tengan consanguinidad con la víctima no ofrecen información sobre la identidad genética de dicha víctima.

3.6.1. Obtención de muestras

La obtención de muestras en cadáveres sin identificar, para los análisis de ADN nuclear o mitocondrial, debe hacerse para cotejar estas muestras en el Laboratorio de Criminalística con muestras indubitadas de la persona que se pretende identificar, o con muestras de familiares, si no existieran las indubitadas.⁶⁹

⁶⁸ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 51.

⁶⁹ Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal, identificación de cadáveres*, 389.

La toma de muestras a un familiar para la obtención de ADN se lleva a cabo por personal calificado en el área de asistencia a familiares en el momento en el que se aportan los datos personales de la víctima. Se realiza frotando un hisopo (pequeño bastón de algodón similar al utilizado para el aseo personal) por la parte interna de la mejilla, que recoge células epiteliales del interior de la boca.

Otra alternativa es mediante una sencilla puntuación dactilar, de la que se obtienen dos o tres gotas de sangre que se recogen en unas tarjetas especiales.

3.6.2. Utilización de datos

Todos los datos aportados por los familiares para la identificación de las víctimas se recogen en unos formularios elaborados al efecto.

Es posible llegar a identificar a una persona a partir de indicios biológicos muy pequeños, invisibles al ojo humano. Es posible obtener información de indicios biológicos aunque haya pasado mucho tiempo desde el momento en que fueron depositados, incluso años después⁷⁰.

En caso de toma de muestras de ADN. Estos datos se obtienen única y exclusivamente a los efectos de identificación y, en todo caso, de acuerdo con los criterios de confidencialidad para las bases de datos personales en cumplimiento de el respectivo procedimiento con los datos obtenidos se elaborará un dictamen de identificación que será enviado a las autoridades judiciales

⁷⁰ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 51.

competentes, quien resuelve sobre la notificación a los familiares y entrega del cuerpo a identificar.

3.7. Aspectos técnicos para la garantía y control de la calidad de los análisis de ADN

La condición indispensable para efectuar una identificación utilizando la técnica del análisis de ADN es que el material biológico sea extraído y analizado a partir de los restos humanos y de los familiares de la persona desaparecida o de muestras biológicas dejadas por la persona desaparecida, o cadáver no identificado, en las formas de muestras médicas u otras pertenencias biológicas.

3.7.1. Cadena de custodia

Uno de los principios meramente fundamentales de la labor forense es la utilización de procedimientos que garanticen que las pruebas recolectadas se protejan mediante una cadena de custodia segura y solida. El mismo principio se aplica a los programas en los cuales la identificación de restos humanos se realiza en beneficio de los familiares y no para utilizarla en procesos judiciales. La interrupción de lo que es, la cadena custodia puede causar que se devuelvan a los deudos unos restos que no sean los de su familiar.

La cadena de custodia se debe basar en el etiquetado sistemático de todas las pruebas y en la documentación adecuada que demuestre que “El orden de los lugares donde estaban situadas las pruebas físicas y las personas en cuya posesión se

encontraron desde el momento en que se recogieron hasta su presentación.⁷¹

En la identificación de restos humanos, las pruebas pueden presentarse en procedimientos jurídicos diferentes de los juicios, sin embargo, en ambos casos, si los datos recolectados no son seguros o solidos, la admisibilidad de las pruebas puede verse afectada.

3.7.2. Recoleccion de restos humanos para la recoleccion de analisis de ADN

Tras el fallecimiento de una persona su ADN comienza a degradarse y a disgregarse en pequeños fragmentos. Si la degradación del ADN es extensa, el análisis se hace muy difícil e incluso imposible. La degradación depende en gran medida de lo que sucede con el cuerpo después de la muerte, puesto que los ambientes cálidos y húmedos son particularmente destructivos para el ADN, mientras los que son fríos y secos ayudan a preservarlo.

En la mayoría de las condiciones el ADN que esta presente en los tejidos blandos se degrada con gran rapidez. Sin embargo, cuando los restos humanos se recuperan poco tiempo después de la muerte, es posible tomar muestras de los tejidos blandos para realizar el análisis de ADN.

En cuanto a la recolección y conservación de ADN en material Óseo, las células que se hallan dentro de los tejidos duros (huesos

⁷¹John willey & Sons, Inc., *Webster's New World Law Dictionary* (Estados Unidos:, Ed. Wild S.E. 2006) 32.

y dientes) se encuentran implantadas en una densa matriz biomineral y están protegidas en gran medida de los efectos de la putrefacción y la descomposición. Por ende, los tejidos duros pueden utilizarse como fuente de ADN. Para optimizar la posibilidad de obtener un perfil de ADN. Es aconsejable tomar muestras de tejidos duros de los restos humanos. En muchos casos, cuando se tarda en recuperar los restos humanos, los elementos óseos suelen ser lo único que queda para extraer las muestras. Al recolectar tejidos duros, se han de tener en cuenta varios aspectos técnicos.

Y para recuperar los restos óseos es preciso utilizar las técnicas arqueológicas⁰ y antropológicas apropiadas. en muchos casos, debido a la recuperación incompleta y la mezcla de restos, se complica el análisis de ADN.

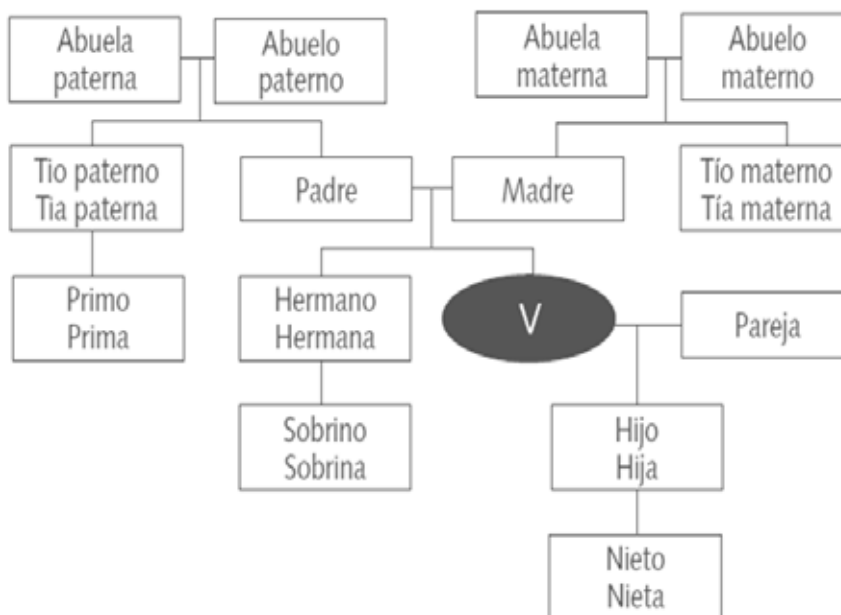
3.7.3. Familiares biológicos

Los familiares biológicos comparten una parte de su ADN, como se sabe el grado de parentesco determina cuánto material genético tienen en común dos individuos. Padres e hijos comparten la mitad de su identificación por medio del ADN, así mismo en promedio, un cuarto de su ADN con sus abuelos y nietos. Sin embargo en la práctica es preferible la muestra entre padres e hijos de las personas desaparecidas.

La siguiente gráfica puede resultar ilustrativa:

CUADRO 3

**PERSONAS IDÓNEAS PARA RELACIONAR A LAS VÍCTIMAS Y
RECABAR MUESTRAS DE ADN.**



Fuente: Catálogo de la ICRI, Cruz Roja, 2015.

En cualquier caso es preciso conocer que, en la toma de muestras de ADN a cadáveres sin identificar, distinguimos entre cadáveres recientes y cadáveres degradados o restos cadavéricos⁷²

Al obtener las muestras de los familiares se ven vulneradas varias cuestiones éticas y jurídicas, se debe de tomar en cuenta lo siguiente, las muestras de referencia que se han de tomar dependen de las circunstancias que rodean a las personas desaparecidas y no identificadas por los métodos convencionales, siempre es aconsejable en la práctica la extracción de por lo menos dos familiares cercanos, cuando sea posible, independientemente de sus antecedentes, las personas recolectoras no necesariamente deben de ser especialistas

⁷² Ibañez Peinado, *Técnicas de investigación criminal, identificación de cadáveres*, 395.

forenses, pero si es conveniente que estén familiarizadas, con el tema de extracción y manipulación de muestras biológicas.

3.7.4. Pertenencias biológicas de personas no identificadas

En casos generales, es posible determinar con un alto grado de certeza la compatibilidad de muestras médicas o de objetos personales con una persona desaparecida. Esas muestras biológicas pueden ser de tipo medico, como biopsias y muestras de sangre. Cordones umbilicales, dientes y otras partes del cuerpo que se guardan como recuerdos en algunas culturas, objetos personales, como cepillos de dientes y para el cabello, afeitadoras, etc.

A pesar de que la conservación de pertenencias biológicas varía según el tipo de material, cabe señalar que las bajas temperaturas y la sequedad ayudan a preservar todos los tipos de muestras biológicas. La principal ventaja que ofrece el uso de objetos de los objetos personales es que permite realizar comparaciones de ADN sencillas y de alto grado de validez. el perfil de ADN que se obtenga del objeto y de los restos humanos será idéntico a condición de que el ADN de los restos este intacto. con el fin de tener una muestra intacta.

“La principal ventaja que ofrece el uso de objetos personales es que permite realizar comparaciones de ADN sencillas y de alto grado de validez. El perfil de ADN que se obtenga del objeto y de los restos humanos será idéntico a condición de que el ADN de los restos esté suficientemente intacto como para obtener un perfil de ADN completo.”⁷³

⁷³ Organización Internacional de Normalización, ISO/IEC 1 7025(E), *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración*, (Ginebra: ISO, 2005).

Sin embargo, a menos que exista una sólida cadena de custodia, es aconsejable utilizar los objetos personales junto con muestras de los familiares de la persona desaparecida. Este procedimiento permite poner a prueba la identidad del objeto. Por ejemplo, si se analiza la afeitadora de una persona desaparecida, puede compararse con el perfil de ADN de su madre, su padre o sus hijos, a fin de confirmar la identidad del material biológico atribuido a esa persona desaparecida.⁷⁴

3.7.5. Recolección de muestras de referencia de cadáveres para realizar análisis forense de ADN

La aparición de cadáveres sin identificar es un problema policial cada vez más frecuente, se puede afirmar que la principal finalidad de la identificación es facilitar la investigación y el esclarecimiento de los hechos acaecidos y que han tenido como consecuencia la aparición de un cadáver sin identificar.⁷⁵

Cuando se recuperan restos humanos, estos pueden analizarse mediante técnicas de perfilado de ADN, es necesario contar con muestras de referencia para efectuar la comparación y encontrar coincidencias. Las muestras de referencia más común es la que se toma de un familiar biológico. En algunas circunstancias, es posible recuperar y analizar pruebas que contienen material biológico perteneciente a la persona desaparecida.

3.8. Casos en los que se puede utilizar el banco genético de ADN

La creación de un banco de datos de ADN ayudaría en la administración de justicia, en la investigación que realiza el Ministerio Público o policial (por ejemplo en la escena de un crimen); fuera del

⁷⁴ Ibid.

⁷⁵ Ibáñez Peinado, *Técnicas de investigación criminal, identificación de cadáveres*, 344.

interés de este trabajo de investigación de cadáveres no identificados y de personas extraviadas; de imputados, procesados y condenados en procesos penales.

El banco de datos de ADN, es de suma importancia para facilitar la identificación de personas y a través de ella esclarecer hechos delictivos. El propósito de un banco de datos de ADN, es proporcionar a la justicia una prueba científica para la investigación y persecución de crímenes violentos o delitos sexuales u otros hechos delictivos. Es una herramienta fundamental de investigación, que permite con rapidez y con exactitud científica, identificar a la víctima, al delincuente y esclarecer los delitos.

La técnica para la determinación del perfil genético mediante el estudio del ADN, aplicada a la investigación de delitos y la identificación de víctimas y autores de hechos de esa naturaleza, adquiere cada vez mayor importancia y se ha extendido significativamente en el mundo, al igual que la instrumentación de banco de datos de ADN, que han proporcionado aquellos países que ya los poseen, la posibilidad de aclarar hechos delictivos, no solo por la certeza científica que este método brinda sino con un sensible ahorro de esfuerzos y asignación de medios humanos y materiales utilizados para la investigación clásica, lo que disminuye por ende los costos económicos y brinda garantías de seguridad y rapidez en la consecución de los resultados positivos que se deben alcanzar.

En la actualidad los métodos de identificación disponibles son diversos, todos ellos cumplen su función complementaria y mayor peso específico de uno u otro, según sus circunstancias y la disponibilidad o no de datos ante-mortem y post-mortem. Los referidos métodos se basan en características de variabilidad,

individualidad, inmutabilidad, perennidad e inalterabilidad de las muestras objeto de su estudio.⁷⁶

Un archivo de identificación genética criminal, integrado por la información perteneciente a los imputados y autores de delitos graves o que a través de la reincidencia, demuestren peligrosidad y se constituyan en potenciales ejecutores de actos delictivos de mayor extensión, así como con la información sobre los estudios realizados sobre la base de los indicios recogidos en la escena de los hechos y que servirán para una posterior confrontación, resulta ser un instrumento de fundamental importancia para la concreción de investigaciones con resultados positivos, de significativo aporte para la justicia al suministrarle pruebas con certeza científica y otorga seguridad a las víctimas minimizando la sensación de impunidad por el eventual no esclarecimiento del hecho delictivo.

Los análisis de ADN permiten inculpar o exculpar a posibles sospechosos, pero también se utilizan para otros fines que no se incluyen en el proceso penal, como verificar una paternidad o establecer relaciones de parentesco, ya que la información genética es hereditario.⁷⁷

Los avances en el campo de la biología molecular han permitido desarrollar sistemas complejos y excelentes para la identificación personal, como las técnicas de análisis del ADN, que determinan la huella genética de un individuo, es decir la información contenida en sus genes. Aportan la ventaja de que son mucho más precisos, ya que es prácticamente imposible hallar dos individuos que posean el mismo perfil genético (excepción de los hermanos gemelos homocigóticos), lo cual facilita las tareas de búsqueda y también de identificación de

⁷⁶ Ibáñez Peinado, *Técnicas de investigación criminal, identificación de cadáveres*, 354.

⁷⁷ Ibáñez Peinado, *Técnicas de investigación criminal, identificación de cadáveres*, 354.

sospechosos en casos de hechos delictivos graves, tales como homicidio y de agresiones físicas o sexuales. Además, el ADN se halla en todas y cada una de las células del cuerpo humano, por lo que puede obtenerse de cualquier muestra biológica, desde una mancha de sangre o de semen a restos de saliva, una uña o un cabello.

Para realizar estos análisis, se utilizan diferentes marcadores genéticos que permiten aislar y leer determinados fragmentos del ADN.

Lo que interesa es estudiar fragmentos muy polimórficos, es decir, que presenten una gran variabilidad entre los individuos, de modo que el resultado permita identificar genéticamente a una persona entre los posibles sospechosos de un delito. Para cotejar los datos obtenidos se toma como referencia estudios que indican la frecuencia de determinada secuencia genética entre muestras amplias de población.

3.9. Tiempo de conservación de muestras para la búsqueda de personas no identificadas

Es un problema técnico del derecho de cada país, y no científico o informático, ya que los potentes equipos informáticos de los que se dispone hoy en día son capaces de almacenar cantidades astronómicas de información⁷⁸.

Se debe establecerse un plazo razonable para la destrucción de las muestras obtenidas, puesto que de otra manera contradiría lo actualmente establecido respecto a los procesos tardos del sistema judicial. Similar criterio habría de seguirse en este aspecto.

Los datos de las personas pueden estar archivados sin límite, o mientras viva el donante, mientras esté en la cárcel, mientras el delito no

⁷⁸ Lorente, *Un detective llamado ADN*, 162.

prescriba, o hasta que la persona cumpla una edad determinada⁷⁹. En lo relativo a los análisis durante un plazo prefijado, según lo establezca el Estado, hasta que prescriba el delito que dio lugar a su recogida o mientras no se resuelva el caso.

Por el momento, en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses tiene un tiempo de conservación de muestras de cincuenta años, mismo que aun no se ha comprobado, por que el papel en el que conservan las muestras aun tiene quince años de haber sido creado.

Sin embargo en los análisis de las personas relacionadas con casos que ya se encuentran condenadas y cuyo perfil se encuentra incluido en la base de datos se considera que para proceder a la eliminación debe haber extinguido su responsabilidad penal pero además es oportuno que transcurra un período de tiempo a mayores de un modo similar a lo establecido con la cancelación de los antecedentes penales que además es un sistema coherente. Es uno de los problemas que plantea la creación del banco de datos de ADN con respecto al tiempo de conservación de las muestras, los vestigios y la información.

Existen varias posibilidades: archivos por tiempo indefinido, mientras está viva la persona, mientras esté cumpliendo condena, mientras el delito no prescriba, en función de la edad o durante un plazo objetivo. Respecto a los análisis procedentes de los vestigios se pueden adoptar distintos criterios: durante un plazo prefijado, hasta que no prescriba el delito que dio lugar a su recogida o mientras no se resuelva el caso.

⁷⁹ Ibid.

3.10. Funcionamiento, organización y gestión del banco genético de ADN

“Es de interés adoptar una estrategia de promoción eficaz y dinámica para crear bases de datos nacionales de ADN y garantizar su éxito a largo plazo, así como para mejorar el intercambio internacional de perfiles forenses de ADN. Los países que se proponen a crear sus propias bases de datos sacaran el máximo partido de esa iniciativa si en primer lugar se preocupan por elaborar sus propias estrategias de promoción⁸⁰”.

El enfoque que se menciona, también ofrece ventajas significativas para los países que ya poseen una base de datos de ADN propia, o que se encuentran en una fase muy avanzada de planificación. Un plan de promoción eficaz aumentará y mantendrá el interés por el proyecto, facilitará su financiación y generará nuevas oportunidades.

3.10.1. Planificación y publicidad

Un plan de promoción eficaz aumentaría y mantendría el interés por el proyecto, y facilita su financiación y generará nuevas oportunidades.

Una vez se haya establecido la necesidad inicial de crear una base de datos, las partes interesadas podrán dirigirse a otros grupos para despertar su interés por las posibilidades que brindan las bases de datos y sus ventajas para la sociedad civil. La población en general no debe quedar al margen del proceso. Por lo

⁸⁰ *Banco Genético de ADN “Pruebas de Paternidad”, <https://www.ampligen.es/pruebas-de-paternidad/banco-datos-geneticos-de-adn-genes> (22 de septiembre de 2017).*

tanto, si hay una coincidencia realista de que la tecnología del ADN puede constituir un arma sumamente eficaz para luchar contra la delincuencia, la población se puede convertir en un poderoso aliado, porque todos pueden ser víctimas potenciales, aunque no se pueden sobrevalorar sus posibilidades.

Aunque el nivel de promoción puede variar mucho dentro de cualquier sistema de justicia penal y las exigencias pueden ser muy distintas en cada caso se puede establecer una clasificación siendo esta:

- a. **Primero:** El personal médico que son los médicos que trabajan en los servicios policiales o en nuestro caso personal del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, incluidos los patólogos, y de más profesionales, que intervienen en las autopsias, podrían no estar al corriente de los últimos avances de la tecnología del ADN, y en particular de la cantidad mínima de material biológico que se necesita para elaborar un perfil o, si procede, llevar a cabo un análisis de bajo número de copias de ADN.

Es fundamental garantizar que todas las muestras se recojan de la forma más adecuada posible, en todos los casos pertinentes.

- b. **Segundo:** El lugar; se tiene a los investigadores, entre ellos la Policía Nacional Civil y el Ministerio Público, el ente más interesado en la tecnología del ADN aplicada en el ámbito de la investigación penal. No obstante, no sólo los funcionarios de alto rango de la policía y del Ministerio Público deberán estar informados de las posibilidades que ofrece un Banco

de Datos Genético. Esta tecnología, los aspectos prácticos relativos a la toma de muestras en el lugar del delito, las medidas de seguridad de la cadena de custodia y los requisitos de funcionamiento de la base de datos.

Se deberá de impartir una formación complementaria a los primeros policías y empleados correspondientes, que llegan al lugar del delito y a los investigadores que allí trabajan, y la idea del ADN como instrumento de investigación deberá incluirse de manera sistemática en los programas de formación para nuevos policías o encargados.

- c. **Tercero:** El lugar donde se tendrían los establecimientos científicos. En este grupo se incluyen los científicos y el personal de los laboratorios forenses, así como el personal docente y los estudiantes de los establecimientos universitarios en los que se enseñan las disciplinas relacionadas con el asunto.

Los funcionarios de la policía nacional civil y los fiscales del Ministerio Público, que utilicen el ADN para las investigaciones podrían ampliar los conocimientos de los miembros de grupo en mención. Es de esperar que el interés de los estudiantes universitarios (de las carreras a fines: Criminalística, Ciencias Jurídicas y Sociales, Medicina, etc.) por este tema dé lugar a la promoción del estudio del ADN en cualquier ámbito científico en el que se especialicen, creando de este modo una mayor demanda tanto del avance como de la utilización de las técnicas de ADN.

d. Cuarto: Y como ultimo punto se tendría a las autoridades judiciales. Los jueces, funcionarios de tribunales, fiscales, abogados y otros funcionarios que intervengan en los procesos penales que tengan diversos grados de conocimientos en materia de conceptos, técnicas y aspectos forenses del ADN. En función de su experiencia, se beneficiarán de las siguientes actividades: sesiones personales de información; publicación de artículos sobre la tecnología del ADN en revistas especializadas, y en medios de comunicación correspondientes; participación de expertos en ADN en la formación forense; reuniones periódicas con los fiscales para informar de la utilidad de los análisis de ADN en las investigaciones en curso y en las futuras.

3.10.2. Organización

En lo relativo a la organización y gestión de una base de datos de ADN se plantean tres posibles sistemas implantados en distintos países en el entorno europeo:

a. En primer lugar que la base de datos se llevaría a cabo en un único laboratorio en donde se realizaren todos los análisis a nivel nacional y que este laboratorio se encargaría de la custodia del resultado, de las muestras y del tratamiento automatizado. Se trataría de un laboratorio o base de datos, para todo el territorio de la república de Guatemala en un inicio, y éste sería de carácter público, se adoptaría el sistema utilizado por países como Austria, Dinamarca y Suiza o mediante un concierto como una universidad pública, o por un laboratorio estatal de ciencias forenses como Holanda o Bélgica.

- b.** En segundo lugar una base de datos de la que fueran depositarias las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado (PNC, MP, PGN, etc), basándose en que a ellas se les encomienda la investigación de los delitos, y es de esta manera como ocurre en Alemania, Noruega, Finlandia o en Canadá.
- c.** Y por último la posibilidad de crear un organismo independiente encargado propiamente de centralizar y del tratamiento automatizado de todos los resultados, poseyendo sistemas informáticos donde se almacenan los datos y la posibilidad de llevar a cabo su consulta y comparación únicamente por personas autorizadas y en momentos determinados. No sería un laboratorio sino propiamente el coordinador rector y gestor únicamente de la base de datos de ADN.

Para adoptar uno u otro criterio es muy importante tener en cuenta tres pilares en los que se debe sustentar ese archivo o esa base de datos:

Uno de ellos es la indiscutible conveniencia de que los laboratorios que participen cumplan con los más estrictos estándares de calidad tanto técnica como los procedimentales (normas ISO, etc.), de tal manera que se disminuya la posibilidad de un error. También la posibilidad de que las bases de datos tengan un carácter nacional y por lo tanto cuenten con la participación de todos los laboratorios acreditados en el área. Y por último la necesidad de cumplir con estrictos criterios de independencia, confidencialidad y respeto a la intimidad. Se

considere el último pilar expuesto, como el más conveniente e importante de los sistemas en base a distintos criterios. Compartir los datos provenientes de los distintos laboratorios indudablemente aumenta la eficacia, teniendo en cuenta la posible movilidad de la víctima o sus familiares, o de la comisión del delito.

A su vez la necesidad de un organismo de estas características con carácter independiente de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado parece ser una de las recomendaciones más puntuales de la Recomendaciones extranjeras, el Consejo de Europa sobre utilización de datos personales. En Guatemala, la prueba de ADN no empieza a realizarse a partir de una regulación jurídica ya que, como es evidente, no se cuenta con la misma, sino que se empieza a realizar por el desarrollo científico que conlleva a la admisión de la prueba de ADN para casos concretos, específicamente para pruebas de paternidad aunque se ha utilizado en otro tipo de delitos pero no con tanta incidencia. A pesar de que se considera que sería prudente crear un organismo público independiente, en Guatemala existe el Instituto Nacional de Ciencias Forense que es una institución auxiliar de la administración de justicia, con autonomía funcional, personalidad jurídica y patrimonio propio. Además tiene competencia a nivel nacional y la responsabilidad en materia de peritajes técnicos científicos de conformidad con la ley que la regula. Esta entidad tiene como fin principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente, emitiendo dictámenes técnicos científicos.

Por lo anterior, considero que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, es la institución que debería ser la encargada de realizar estos análisis y por consiguiente la encargada de la base de datos de ADN a nivel nacional. La importancia de un banco Genético en

el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, es que en él se almacenan perfiles genéticos individuales de víctimas relacionadas en hechos delictivos: Los bancos de datos de ADN, son de suma importancia para facilitar la identificación de personas y a través de ella esclarecer hechos delictivos. El propósito de un banco de datos de ADN, es proporcionar a la justicia una prueba científica para la investigación y persecución de crímenes violentos o delitos sexuales u otros hechos delictivos. Es una herramienta fundamental de investigación, que permite con rapidez y con exactitud científica, identificar a la víctima, al delincuente y esclarecer los delitos. Sin embargo existen alternativas de cooperación internacional conjunta, una de ellas es la participación de la fundación Antropológica Forense de Guatemala en hechos delictivos, en donde se han logrado resolver varios casos.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Para revalidar el presente trabajo de investigación se realizaron dos tipos de trabajo de campo. Se efectuó en las instituciones regionales de la Fundación Antropológica Forense de Guatemala, en el Registro Nacional de las Personas, en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, en la Procuraduría General de la Nación, en el Organismo Judicial, Ministerio Público y Morgues Hospitalarias, en este caso en la morgue del Hospital Regional Hellen Lossi de Lauguerd del departamento de Alta Verapaz.

Tomando como muestra a diez profesionales en el tema de las diferentes instituciones antes mencionadas.

Las técnicas de investigación realizadas fueron:

- a) La entrevista, realizada a un profesional de derecho, y al técnico forense del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.
- b) La encuesta, realizada a dos profesionales del derecho, y a ocho trabajadores de las instituciones regionales anteriormente mencionadas, con relación al tema.

4.1 Entrevista

Se realizaron entrevistas a profesionales del derecho y a trabajadores del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, quienes contestaron un test de diez preguntas, mismas que se presentan a continuación.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
ABOGACÍA Y NOTARIADO



ENTREVISTA

Guía de entrevista dirigida al licenciado Juan Ramiro Sierra
Requena, representante de los profesionales de derecho y coordinador de
la facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

REGULACIÓN LEGAL DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO
IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES.

No.	Descripción de la Pregunta	
1	Datos iniciales: Que Institución representa, puesto y años laborales.	
2	Presentación del Tema: Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz.	
3	Antecedentes, relación con su trabajo, punto de vista	
4	Es aplicable el tema de investigación en su labor cotidiano?	
5	Cual es el procedimiento habitual de identificación de cadáveres?	
6	Con que instituciones tiene conexión el procedimiento de identificación?	
7	Cuales son los alcances o los objetivos que usted tiene como parte del proceso de identificación de cadáveres fallecidos y no identificados?	
8	Considera necesaria la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas por los métodos convencionales?	
9	Algún caso donde se puede aplicar en casos concretos?	
10	Cual es el procedimiento actual aplicado en casos concretos?	
	Cual es su punto de vista frente a la presente problemática: Recomendaciones y conclusiones.	

RESPUESTAS:

De la Entrevista aplicada: El licenciado Juan Ramiro Sierra Requena.

REGULACIÓN LEGAL DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES.

No.	Descripción de las Respuestas
1	El profesional de Derecho entrevistado actualmente es el coordinador de la Carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, Derecho y Ciencias Criminalísticas, en la Universidad Rafael Landívar, tiene más de diez años en la practica, tiene una maestría en ciencias criminalísticas y escena del crimen.
2	Manifestó que el tema de investigación es sumamente importante para la carrera de Ciencias Criminalísticas y como profesional del derecho conoce del tema por casos concretos y la problemática actual que representa la labor del derecho en casos concretos, el tema de investigación le parece un tema convencional, y necesario debido a la escasa información que se tiene en nuestra regulación guatemalteca.
3	A la aplicabilidad del tema de investigación en su labor cotidiano, manifestó que el proceso habitual le corresponde al ministerio público y al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, en cuanto a su labor en las escenas del crimen y el debido proceso debidamente regulado.
4	Como Profesional es requerirlo a las Instituciones en el proceso de investigación.
5	Ministerio Público, y el Instituto Nacional de Ciencias Forenses.
6	Los alcances y objetivos que él tiene como parte del proceso de identificación de cadáveres no identificados, manifestó que se puede capacitar a los estudiantes y como profesional en general, cumplir las leyes y los procesos establecidos, apoyo en la averiguación de la verdad, y dar su colaboración a las instituciones nacionales.
7	Si es de suma importancia en nuestro sistema Jurídico guatemalteco.
8	El caso que pudiera ser aplicada dicha regulación es en el caso muy conocido, el caso Siekavizza, en donde puede que si existiera anteriormente ese tipo de información, se hubiera podido dar con la verdad en un corto tiempo.
9	Guiarnos en base a ropa, condiciones y el promedio de determinación de edad.
10	A las recomendaciones agrego realizar una investigación minuciosa del presente tema de investigación, elaborar un proyecto de regulación legal, confirmar recursos para abastecimiento de morgues en la nación, y la aportación viable y efectiva de la información que en este trabajó se manifiesta.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL NORTE
LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
ABOGACÍA Y NOTARIADO



ENTREVISTA

**Guía de entrevista dirigida al Técnico Oscar Yat, Técnico forense
del Instituto Nacional de Ciencias Forenses.**

**REGULACIÓN LEGAL DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO
IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES.**

No.	Descripción de la Pregunta	
1	Datos iniciales: Que Institución representa, puesto y años laborales.	
2	Presentación del Tema: Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz.	
3	Antecedentes, relación con su trabajo, punto de vista Es aplicable el tema de investigación en su labor cotidiano?	
4	Cual es el procedimiento habitual de identificación de cadáveres?	
5	Con que instituciones tiene conexión el procedimiento de identificación?	
6	Cuales son los alcances o los objetivos que usted tiene como parte del proceso de identificación de cadáveres fallecidos y no identificados?	
7	Considera necesaria la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas por los métodos convencionales?	
8	Algún caso donde se puede aplicar en casos concretos?	
9	Cual es el procedimiento actual aplicado en casos concretos?	
10	Cual es su punto de vista frente a la presente problemática: Recomendaciones y conclusiones.	

RESPUESTAS:

De la Entrevista aplicada a: El Técnico Forense Oscar Yat.

REGULACIÓN LEGAL DE PERSONAS FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES.

No.	Descripción de las Respuestas
1	El entrevistado representa al Instituto Nacional de Ciencias Forenses, actualmente es técnico forense de la institución por hace mas de nueve años, esta por culminar la licenciatura en Criminología y Ciencias Forenses, en la Universidad Rafael Landívar.
2	Al momento de presentarle el tema de investigación: Regulación de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en el departamento de Alta Verapaz, manifestó que es un tema controversial para la institución toda vez que es necesario y seria muy efectivo, sin embargo no se cuenta con el equipo necesario para este tipo de innovaciones.
3	Referente a la aplicabilidad del tema de investigación en su trabajo, manifestó que es aplicable, toda vez que existe un promedio anual del veinte por ciento de cadáveres que no logran ser identificados, en el departamento de Alta Verapaz, y al momento de implementar este tipo de proyectos se beneficiaria la población en general.
4	El procedimiento habitual de identificación de cadáveres inicia con la llamada de emergencia de un evento o caso fortuito hacia algún ser humano, las instituciones como lo son la Policía Nacional Civil, o los Bomberos, acuden al llamado, y luego llaman al auxiliar fiscal de turno del ministerio publico, donde conjuntamente con la Dirección de Investigaciones criminalísticas, realizan su labor en la escena del crimen, luego el cadáver es trasladado a la Morgue para que sea examinado mediante solicitud dirigida al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de la región en donde realizan la necropsia, en base a lo solicitado por el Ministerio Publico.
5	El proceso de identificación tiene conexión con varias instituciones, se trabaja de forma conjunta con el Laboratorio de dactiloscopia, que esta integrado por la base de datos dactiloscópica del Registro Nacional de las Personas, el registro de la Policía Nacional Civil, y el registro dactiloscópico del sistema penitenciario, a nivel nacional; este se encuentra ubicado en la ciudad capital, se envía la muestra dactiloscópica para identificar al cadáver y en un aproximado de cinco horas se tiene resultado si existiera compatibilidad.
6	Los alcances u objetivos que tiene el Instituto Nacional de Ciencias forenses en el proceso de identificación de cadáveres en únicamente lo que solicita el auxiliar fiscal del Ministerio Publico, y el procedimiento de identificación dactiloscópico.
7	Si es de suma importancia en nuestro sistema Jurídico guatemalteco y en nuestras instituciones la regulación legal para este tipo de casos.

8	Existen varios casos que se quedan archivados por carecer de individualización.
9	. Lo que procede es dar un lapso promedio de diez días, para que alguien reclame el cadáver, y si en este tiempo no hubiere reclamación, se procede a inhumar al cadáver con un código institucional en una fosa común.
10	Es necesaria la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas por los métodos convencionales, toda vez que aporta a un buen numero de casos que generalmente se dan en la región.

Los resultados de las entrevistas, dieron como resultado la confirmación de la necesidad que existe en la región para lo que genera el aporte de la regulación legal de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales, generando una confirmación de la necesidad que tiene la institución del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, para la creación de un banco de ADN, del que se carece a nivel nacional.

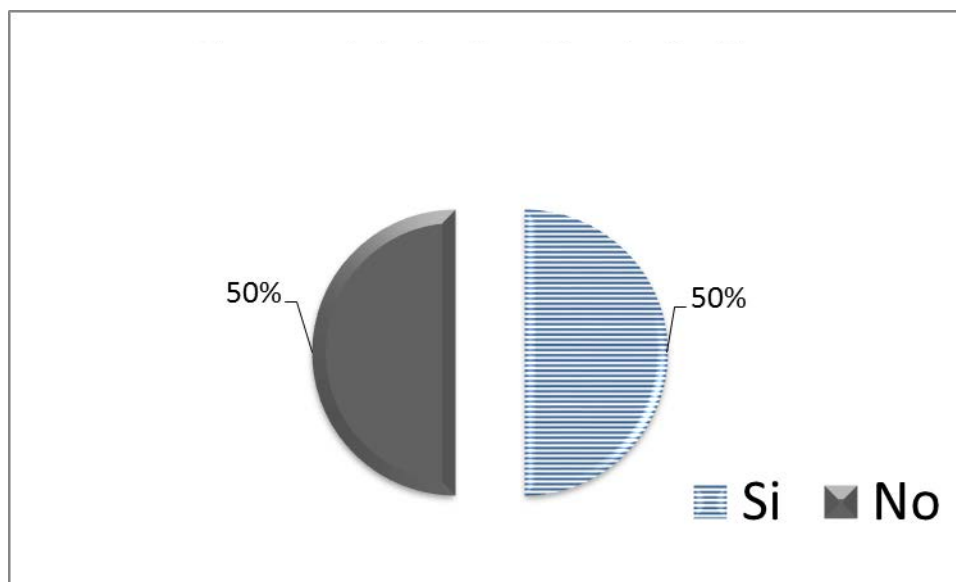
4.2 Resultados de Encuestas

Las encuestas realizadas a una muestra de diez personas profesionales del derecho, y técnicos que trabajan en las instituciones gubernamentales y no gubernamentales, con relación al trabajo de investigación consistieron en la realización de un cuestionario de diez preguntas, relacionadas con el tema de investigación: “Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz.”, esto con el fin de recabar información, y evidenciar la falta de conocimiento del derecho genético en el sistema de investigación en al Alta Verapaz.

En base a lo anterior a continuación se presentan los resultados del trabajo de campo.

CUADRO 4.

¿Tiene conocimiento sobre el Derecho Genético dentro del sistema jurídico Guatemalteco?

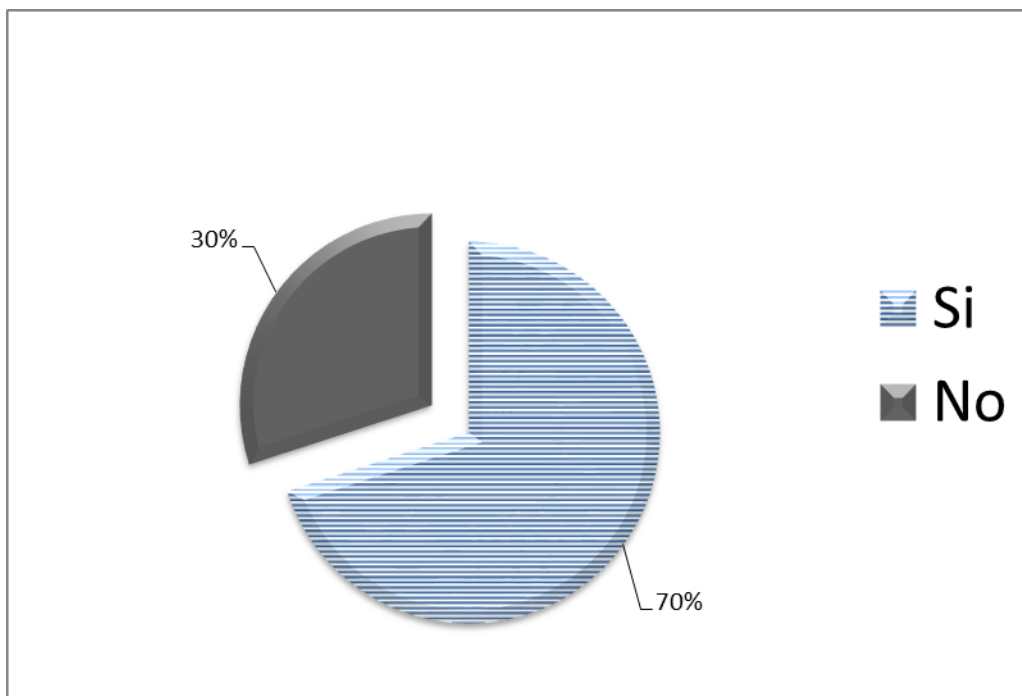


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al primer cuestionamiento, considera el cincuenta por ciento de la muestra que si se tiene conocimiento sobre el derecho Genético dentro del sistema jurídico guatemalteco, mientras que el otro cincuenta por ciento de la muestra considera que no tienen conocimiento del Derecho Genético dentro del sistema jurídico guatemalteco toda vez que el Derecho Genético como rama del derecho público, es un tema reciente, a pesar que exista información desde hace ya varias décadas siempre genera controversia en la información y aplicación obtenida. Por ello en nuestra región el tema es poco conocido, y son pocas las leyes en las que se han plasmado procedimientos para su utilización en la averiguación de la verdad; por lo anterior es comprensible la falta de conocimiento por parte de la muestra encuestada.

CUADRO 5.

¿Considera que la creación del banco de ADN, dentro del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, facilita la búsqueda de personas desaparecidas?

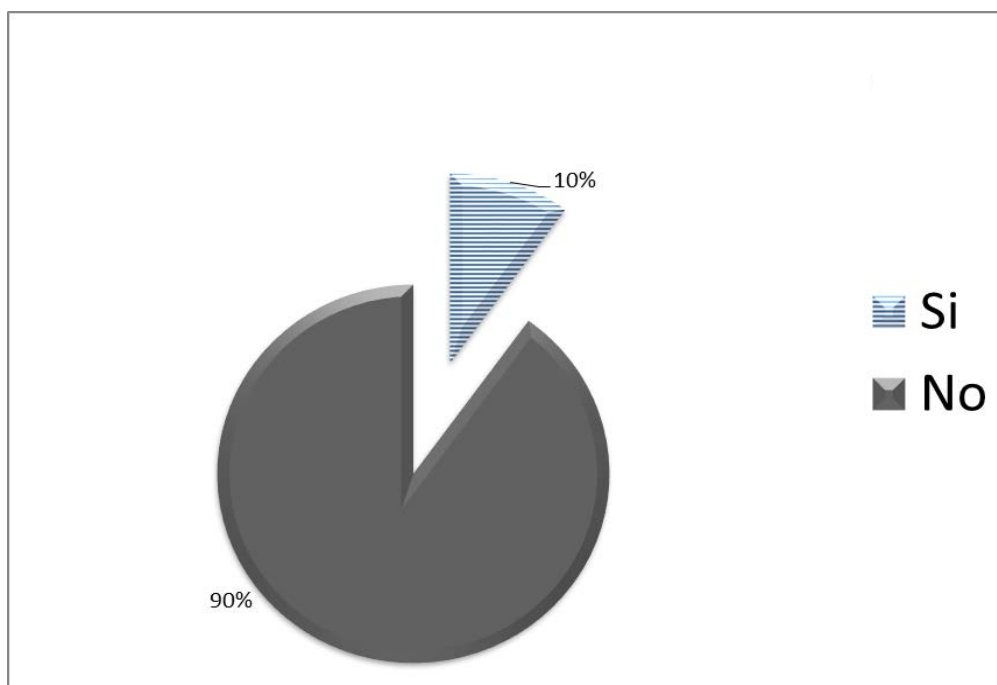


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: a la segunda pregunta, el setenta por ciento de la muestra considera que la creación del banco de ADN, dentro del Instituto Nacional de Ciencias Forenses, facilitaría la búsqueda de personas desaparecidas y/o cadáveres no identificados, en la región de Alta Verapaz, se ve vulnerada la población en cuanto a que los casos de desaparición de menores y adultos es muy frecuente, encontrando únicamente al sesenta por ciento de desaparecidos, por lo mismo, la muestra se ve esperanzada en una posible solución para esta crisis de seguridad que vulnera la seguridad de las personas y los derechos constitucionales. Se puede apreciar en la grafica que el treinta por ciento de los encuestados manifiestan que la creación de un banco de ADN no aportaría en la búsqueda de personas desaparecidas en la región.

CUADRO 6

¿Considera que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses cuenta con el presupuesto necesario para que todos los ciudadanos tengan acceso a ser identificados por medio de pruebas de ADN?

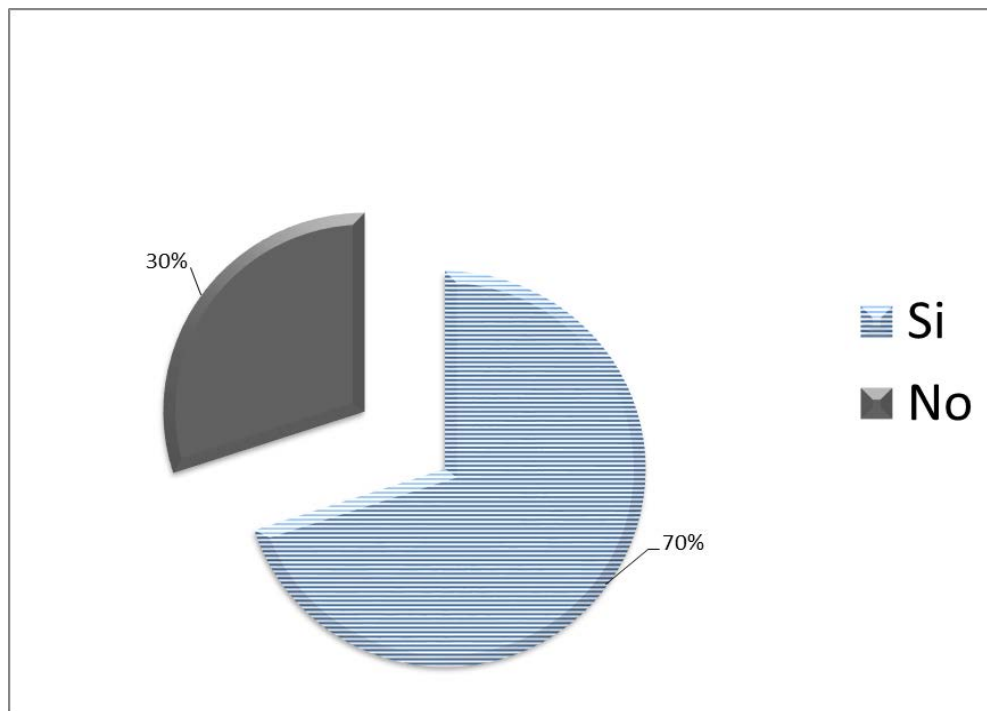


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al tercer cuestionamiento, el diez por ciento de la muestra considera que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala cuenta con el presupuesto necesario para que todos los ciudadanos tengan acceso a ser identificados por medio de pruebas de ADN, mientras que el noventa por ciento de los encuestados consideran que el Instituto Nacional de Ciencias Forenses no cuenta con el presupuesto necesario para que todos los ciudadanos tengan acceso a ser identificados por medio de pruebas de ADN, la sede regional del Instituto Nacional de Ciencias forenses carece de presupuesto digno para la labor que actualmente le es asignada, actualmente carece de edificio propio, desde el momento de su fundación han reducido el numero de su personal y no cuentan con una morgue propia.

CUADRO 7

¿En la actualidad, es utilizada la prueba de ADN en la identificación de personas fallecidas cuya identidad se desconoce?

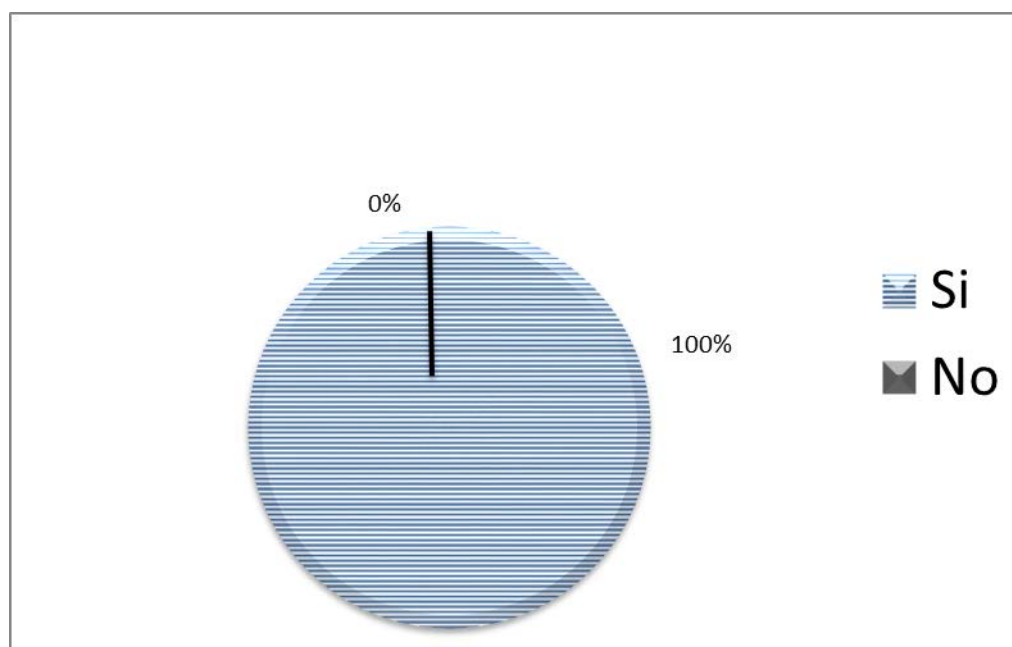


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al cuarto cuestionamiento, el setenta por ciento de la muestra considera que en la actualidad es utilizada la prueba de ADN en la identificación de personas fallecidas cuya identidad se desconoce, mientras el otro treinta por ciento manifiesta que la prueba de ADN no se utiliza en la identificación de cadáveres que no logran ser individualizados de la forma convencional. Efectivamente las pruebas de ADN no son utilizadas para identificar a los cadáveres que por las formas convencionales no se logran particularizar, toda vez que las pruebas de ADN se realizan a solicitud de parte, y tienen un costo que el interesado debe cubrir, las pruebas de ADN únicamente las practican en el laboratorio de la ciudad de Guatemala.

CUADRO 8

¿La identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales, en Alta Verapaz, aportaría elementos legales relacionados, que conlleven a la aplicación de justicia?

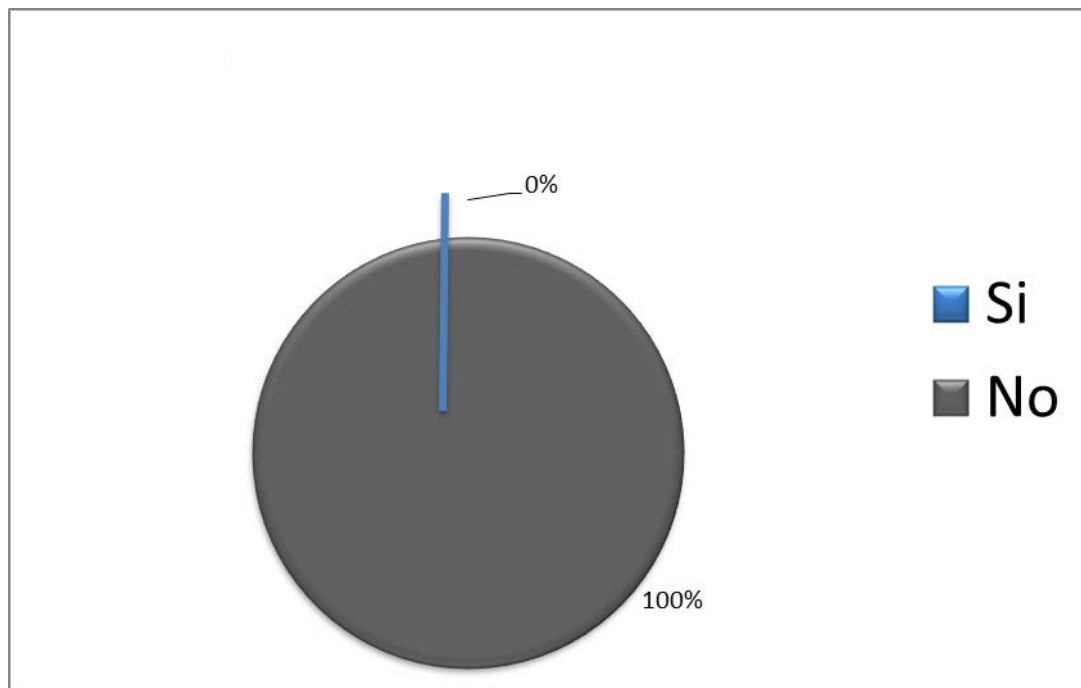


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al quinto cuestionamiento, el cien por ciento de la muestra considera que la Identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales, en Alta Verapaz, aportará elementos legales relacionados, que conlleven a la aplicación de la justicia en Alta Verapaz. En la actualidad no existe legalización, ni procedimientos gratuitos referente a la identificación genética de cadáveres que no logran ser identificados en los métodos convencionales, mismos que al ser legalizados y debidamente reglamentados favorecerían al esclarecimiento de los hechos en las escenas del crimen y a toda la población en general.

CUADRO 9

¿Existe en Alta Verapaz un laboratorio del Estado que cuente con los implementos necesarios para realizar pruebas genéticas?

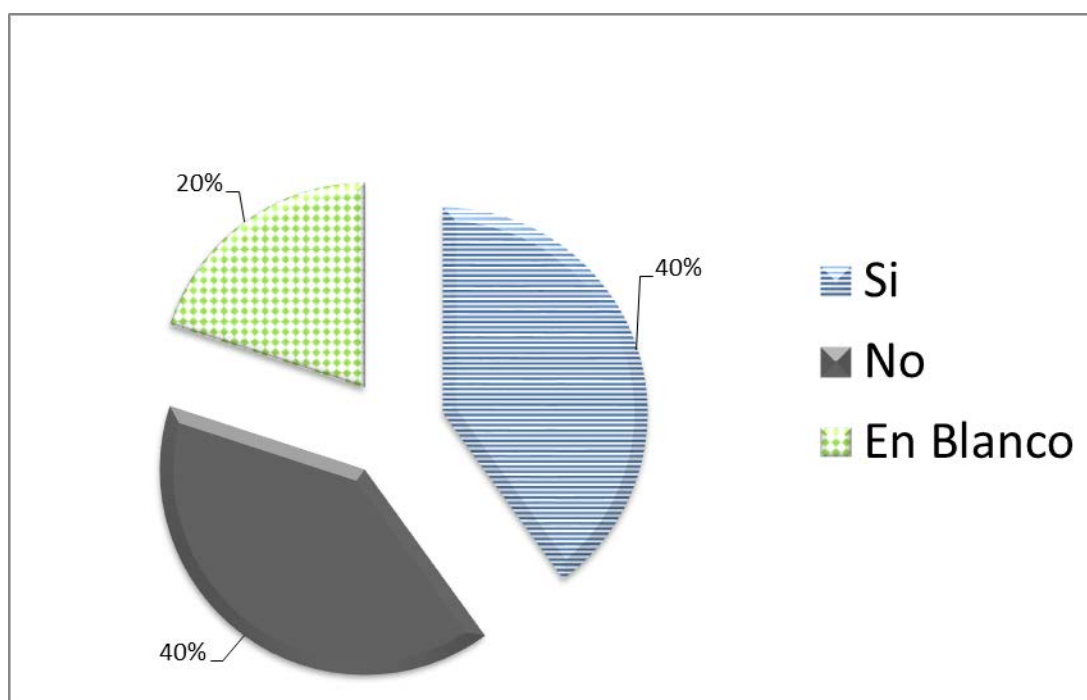


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al sexto cuestionamiento, considera el cien por ciento de la muestra que no existe en Alta Verapaz un laboratorio del Estado que cuente con los implementos necesarios para realizar pruebas genéticas. Es evidente la carencia de laboratorios genético legales en la región, las instituciones nacionales que cuentan con laboratorios complementarios en procesos de investigación legal, tienen su sede en la ciudad capital, realizando únicamente recolección de muestras en la región. El proceso de identificación por medio de ADN en tiempo máximo por razón de distancia es de treinta días, mismos que podrían reducirse en un promedio de ocho días si a nivel regional existiere un laboratorio de genética que aportara a las instituciones en el esclarecimiento de la verdad.

CUADRO 10

¿Considera que con la creación del banco de ADN se ha reducido el porcentaje de personas fallecidas con identidad desconocida?

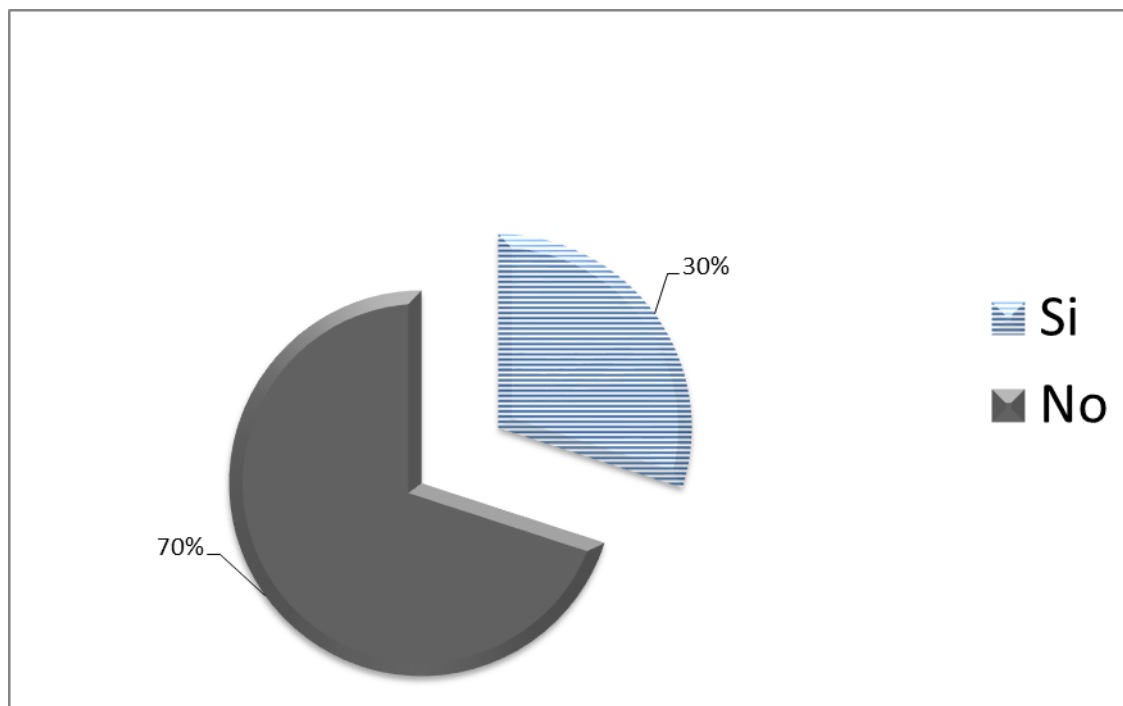


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al séptimo cuestionamiento, considera el cuarenta por ciento de la muestra que luego de la creación del banco de ADN se ha reducido el porcentaje de personas fallecidas con identidad desconocida, mientras que el otro cuarenta por ciento de la muestra, considera que no se ha reducido el porcentaje de personas fallecidas con identidad desconocida, y el otro veinte por ciento de la muestra encuestada dejó la pregunta en blanco, toda vez que afirman que no existe un banco de ADN en la región, ni a nivel nacional que cubra ese tipo de necesidades, mismo que en su momento sería totalmente efectivo para el proceso legal y de identificación de cadáveres que no logran ser identificados por los métodos convencionales.

CUADRO 11

¿Sabe usted si existe regulación legal aplicable a la identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales a nivel Nacional?

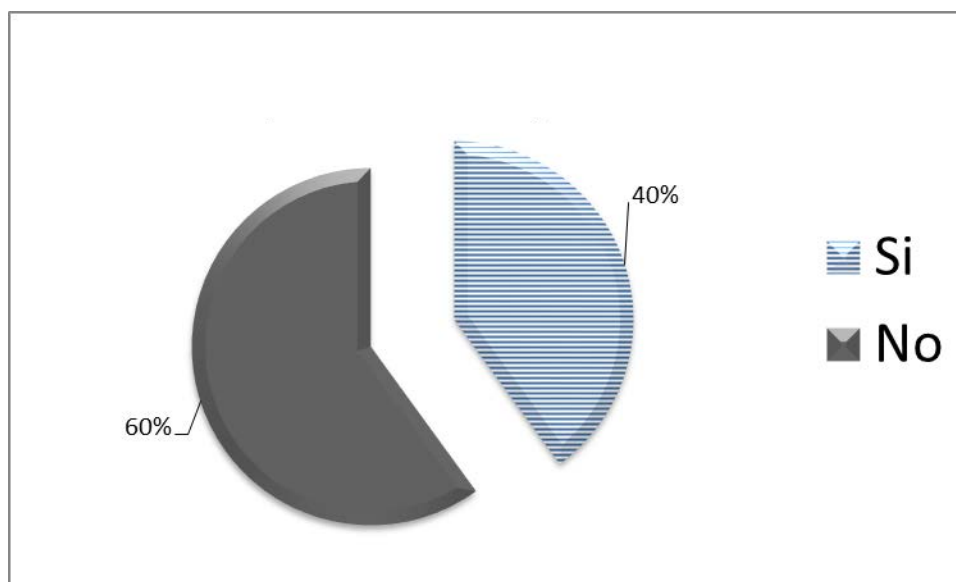


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al octavo cuestionamiento, considera un treinta por ciento de la muestra que si existe regulación legal aplicable a la identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales a nivel nacional, mientras que el setenta por ciento de la muestra manifiesta que no existe regulación legal referente a la identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales a nivel nacional. La identificación genética en materia civil es utilizada para pruebas de paternidad, y en el ramo penal para identificar a los agresores sexuales, pero no existe regulación que favorezca a la identificación genética de personas fallecidas que no son identificadas por los métodos convencionales.

CUADRO 12

¿Sabe usted si es el Estado quien cubre el costo de la prueba de ADN en caso de personas fallecidas cuya identidad se desconoce?

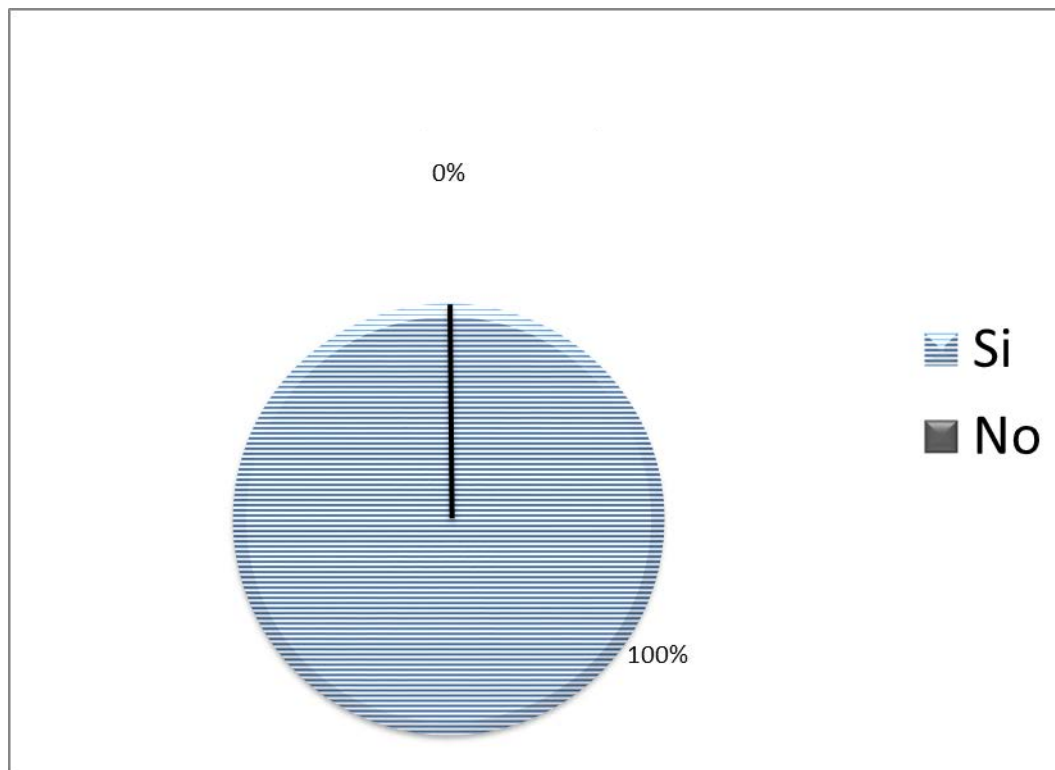


Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al noveno cuestionamiento, un cuarenta por ciento de la muestra considera que el Estado cubre el costo de la prueba de ADN en caso de personas fallecidas cuya identidad se desconoce, mientras que el sesenta por ciento de los encuestados consideran que el Estado no cubre el costo de la prueba de ADN en caso de personas fallecidas cuya identidad se desconoce. El Estado maneja las pruebas de ADN para la identificación de Cadáveres no individualizados por los métodos convencionales a solicitud de parte. Lo que significa que el gasto corre a favor de las personas interesadas en la individualización del cadáver.

CUADRO 13

¿Según su criterio, es de utilidad al Ministerio Público la prueba de ADN en el proceso de identificación de personas desaparecidas?



Fuente: Investigación de campo Octubre, 2017.

Interpretación: Al decimo cuestionamiento, considera el cien por ciento de la muestra que sería de utilidad la prueba de ADN en el proceso de identificación de personas desaparecidas. En la región existe la problemática de trata y desaparición de personas, desapariciones forzadas como producto del conflicto armado interno y el narcotráfico, así también como la desaparición de menores de edad. La sociedad Alta Verapacense tiene la esperanza de que con la prueba de ADN en el proceso de identificación de personas, se vean favorecidos todos los casos que han sido archivados en el Ministerio Público, por falta de individualización de la víctima.

4.2.1. Análisis de Resultados.

En los últimos años en la región de Alta Verapaz, se ha visto vulnerados los derechos constitucionales, la seguridad que garantiza el Estado a nuestra sociedad es cada vez mas vulnerada por el crimen organizado y la delincuencia común, dejando sin resolver excesivos casos que afectan a la sociedad, secuestros, asesinatos, y desapariciones forzadas son temas frecuentes en la actualidad, varios casos sin resolver, cadáveres que no se logran identificar, y un sinnúmero de delincuentes que continúan abrumando nuestra sociedad.

Con la Regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales, no se garantizaría en un cien por ciento el cese de hechos ilícitos en la región, pero si se lograría la impartición de justicia en el cien por ciento de los casos.

En las instituciones de administración de justicia, y sus auxiliares, no tienen conocimiento del Derecho Genético en el sistema jurídico Guatemalteco, por ende, las instituciones carecen de capacitaciones referentes al tema. No cuentan con la información necesaria para consolidar el Banco de Datos de ADN, en casos concretos. En Alta Verapaz, no se cuenta con un laboratorio genético para la implementación pronta de las mismas.

4.3. Propuesta de reglamento interno de un Banco Genético de ADN para personas fallecidas y no identificadas en las formas convencionales en Alta Verapaz.

**CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA
ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO
EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA.**

CONSIDERANDO

Que el Decreto Número 22-2017, del Congreso de la Republica de Guatemala, se emitió la ley del Banco de Datos Genéticos para uso forense, el cual ordena en su artículo 18, la emisión del reglamento del Banco de Datos Genéticos para Uso Forense y el Ministerio Público deberá emitir el reglamento de El Registro.

CONSIDERANDO

Que es meramente necesario dotar de herramientas y modernizar la investigación delictiva, a través de la identificación de las victimas por medio del análisis de individualización a través del Acido Desoxirribonucleico que coadyuve a tener mayor certeza sobre los hechos criminales, para así cumplir con el fin supremo del Estado.

CONSIDERANDO

Que se hace necesario el funcionamiento de un Registro que facilite la identificación de victimas, personas desaparecidas y cadáveres que no logran ser identificados por los métodos convencionales, aportando al sistema penal guatemalteco una herramienta eficaz para el esclarecimiento de la verdad en varios casos que se dan en la actualidad, con lo que se evitará el estancamiento de los procesos penales,

POR TANTO

En ejercicio de las funciones que le confiere el artículo 18 de la Ley del Banco de Datos Genéticos para uso forense de la Republica de Guatemala,

ACUERDA

Emitir el siguiente:

Reglamento Interno de un Banco Genético de ADN para Personas Fallecidas y no Identificadas en las Formas Convencionales

CAPÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1. Objeto del presente reglamento: Con el objeto de regular el funcionamiento del Banco de Datos Genéticos para uso forense, Según el Congreso de la República de Guatemala, creado por el decreto número 22-2017, el que se complementará en lo sucesivo con las reglamentaciones de control interno de Muestras en el Ministerio público e Instituto Nacional de Ciencias Forenses que especifiquen las pautas concretas de su funcionamiento.

Artículo 2. Definiciones: A los fines de la aplicación del presente reglamento se definen los términos siguientes:

- a) Perfil genético o huella genética: al registro unipersonal alfanumérico elaborado sobre la base de secuencias de ADN que sean polimórficas en la población y que aporten exclusivamente información reveladora de la identidad de una persona y de su sexo.
- b) Marcadores: es la secuencia de ADN que existe en dos o más versiones fácilmente distinguibles.
- c) Impacto de identificación positivo: es la coincidencia entre el perfil genético a ingresar con los existentes en el Banco de Datos.

Artículo 3. Objeto del registro: El Banco de Datos de ADN tendrá por objeto el facilitar el esclarecimiento de los hechos sometidos a la investigación judicial, particularmente en lo relativo a la individualización de las personas fallecidas

que no logran ser identificadas por las formas convencionales, sobre la base del perfil genético identificador; A su vez contribuir al paradero de personas extraviadas o desaparecidas; y, apoyar en la resolución de controversias judiciales en relación a la identidad de autores o supuestos autores de hechos delictivos.

Artículo 4. Naturaleza: La información contenida en la basa de datos del Banco de Datos de ADN, se considerará Habeas Datta, por lo que dicho Banco de Datos deberá estar rigurosamente bajo el resguardo del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.

CAPÍTULO II DE LOS REGISTROS.

Artículo 5. Elaboración del perfil genético de identificación o huella genética: El perfil genético correspondiente a personas debidamente identificadas será elaborado sobre la base de un mínimo de trece marcadores con un alto poder de discriminación. Para el caso de los perfiles obtenidos a partir de vestigios biológicos se podrá admitir el ingreso de perfiles parciales, siempre y cuando el número de marcadores usados y los valores estimados de coincidencia por azar garanticen un valor aceptable como prueba de identidad. Queda a criterio del órgano encargado de la base de datos establecer el número mínimo de marcadores y el valor máximo de probabilidad de coincidencia por azar requerido.

Artículo 6. Contenido: El Banco de Datos Genéticos estará integrado por los Siguietes registros:

a) Registro de Evidencias: Este registro contendrá los perfiles genéticos de identificación correspondientes a evidencias biológicas obtenidas en el curso

de una investigación penal y mientras no se encontraren asociadas a persona determinada.

- b) *Registro de Víctimas:*** El registro contendrá los perfiles genéticos correspondientes a las víctimas de un delito o halladas en la escena del crimen, en el marco de una investigación penal, siempre y cuando medie autorización expresa por parte de la misma o a requerimiento del agente fiscal, ante la autoridad competente del Instituto Nacional de Ciencias Forenses que dispone su ingreso.
- c) *Registro de identificación de restos cadavéricos o de averiguación de personas desaparecidas:*** Este registro contendrá los perfiles de identificación genética correspondientes a cadáveres o restos no identificados, así como material biológico correspondiente a personas extraviadas y/o a sus familiares directos, siempre y cuando medie autorización expresa por parte de las mismas o a solicitud del Ministerio Público.
- d) *Registro Voluntario de donadores:*** con fundamento en el artículo 4 del decreto ley 22- 2017. Este registro contendrá la muestra de cualquier persona, o menor con autorización de sus padres que tenga la guardia y custodia, que acuda al Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, a dar muestra de manera voluntaria de su huella genética.

Artículo 7. De la toma de muestra: fundamentado en el artículo 5 de la ley de Banco de Datos Genéticos para uso forense. La extracción de las muestras a individuos y el levantamiento de los rastros y evidencias, que posibiliten la obtención de las huellas genéticas referidas al artículo anterior, se realizarán a requerimiento del agente fiscal o juez; en el curso de una investigación penal y por los delitos que estos consideren convenientes.

Artículo 8. De la incorporación: El Banco de Datos de ADN incorporará las huellas genéticas digitalizadas obtenidas en el curso de un proceso penal por orden del Agente Fiscal cuando se trate de ADN correspondiente a evidencias

biológicas, víctimas y restos cadavéricos o de averiguación de personas desaparecidas.

Y con fundamento en el artículo 6 del decreto ley 22- 2017, por orden del Juez interviniente cuando se trate de ADN correspondiente a imputados o condenados. La incorporación se realizará a partir de los datos generados por el laboratorio encargado de la recolección de huellas genéticas.

Artículo 9. Del código único de almacenamiento: Principalmente el ingreso de los perfiles genéticos de identificación al Banco de Datos de ADN deberá realizarse mediante un código único de acceso. Dándose una segunda opción de un modo que los perfiles almacenados incluyan datos filiatorios del individuo o de los rastros que le dieron origen.

Artículo 10. Del cotejo de muestras: Una vez incorporado el perfil genético al Registro correspondiente, el personal capacitado procederá de manera automática a iniciar con el cotejo de la aludida huella genética con la totalidad de las incluidas en la base de datos, a los efectos de corroborar la existencia de un impacto de identificación positivo en el momento oportuno.

Artículo 11. Conservación de las muestras de ADN: El laboratorio deberá en todos los casos conservar el material biológico en un soporte adecuado, a los efectos de necesitarse la realización de una contraprueba.

Artículo 12. Destrucción: La destrucción del material biológico operará una vez eliminado del registro el perfil genético y los datos personales de su titular únicamente por orden judicial o cuando el personal encargado del Banco de datos de ADN del Instituto Nacional de Ciencias Forenses así lo disponga.

Artículo 13. Caducidad del dato: Los datos contenidos en el Banco de Datos de ADN caducarán y serán eliminados:

- 1) *Registro de Evidencias*: El perfil genético obtenido a partir de los rastros hallados en las evidencias, y siempre que no se encontrare vinculado a víctima o imputado alguno, será eliminado del Banco de Datos de ADN, de acuerdo a los parámetros establecidos en la ley de fondo para la prescripción de la acción penal para el o los delitos cometidos.
- 2) *Registros de víctimas*: El perfil genético será eliminado una vez alcanzado el objetivo para el cual fue tomado.
- 3) *Registros de identificación* de restos cadavéricos o de averiguación de personas desaparecidas: El dato caducará una vez identificado el individuo.
- 4) *Registro Voluntario de donadores*: cuando la institución lo considere pertinente, o cuando los donadores así lo deseen por medio de una orden jurisdiccional.

Artículo 15. Eliminación del dato: La eliminación de Registros del Banco de Datos de ADN, deberá ser ordenada por autoridad judicial competente. La comunicación que la disponga deberá ser realizada por cualquier medio idóneo que garantice su despacho y recepción. El Banco de datos de ADN deberá contar con información respecto de cada eliminación, donde conste la fecha, el funcionario que la solicito, el motivo y el responsable que realizó la eliminación.

CAPÍTULO III

RESPONSABILIDADES Y SANCIONES

Artículo 16. Responsabilidad: Es responsabilidad del Banco de Datos de ADN para uso Forense en la identificación de Cadáveres que no logran ser identificados por los métodos convencionales del Congreso de la Republica de Guatemala:

- a. Organizar y poner en funcionamiento una base de datos que registre y sistematice las huellas genéticas digitalizadas conforme lo establecido en los artículos 6, 10 y 11 del presente;

- b. Remitir los informes solicitados por los órganos jurisdiccionales o por el auxiliar fiscal del Ministerio Público competentes respecto de los datos contenidos en la base;
- c. Mantener estricta reserva respecto de la información comprendida en la base de datos de ADN, obligación que se extiende a todos aquellos que en razón de su función tomen conocimiento de su contenido y que subsistirá aún después de finalizada su relación con la base de datos del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala.
- d. Adoptar las medidas técnicas y organizacionales que resulten necesarias para garantizar la seguridad y confidencialidad de los datos personales a modo de evitar su adulteración, pérdida, consulta o tratamiento no autorizado y que permitan detectar desviaciones de información, ya sea que los riesgos provengan de la acción humana o del medio técnico utilizado,
- e. Proceder a la eliminación de los perfiles a los Registros en tiempo y forma.
- f. Realizar toda otra actividad que le fuese adjudicada por vía reglamentaria.

Artículo 17. Deber de reserva: Toda persona que intervenga en la toma de muestras, obtención de evidencias y determinación de huellas genéticas, deberá mantener la reserva de los antecedentes y la integridad de la cadena de custodia, de acuerdo a las exigencias que impone el presente reglamento y la Ley del Banco de Datos genéticos para uso forense, y demás normas que se deriven del mismo.

Artículo 18. Incumplimiento: El incumplimiento de la obligación de reserva establecida en el artículo anterior, conllevará las sanciones penales, administrativas y civiles correspondientes. Las mismas se aplicarán para el supuesto de incumplimiento de lo prescrito en el inciso e) del artículo 16 del presente reglamento.

Artículo 19. Acceso, divulgación y uso indebido de la información genética por personal vinculado al Banco de Datos de ADN: Quien, interviniendo en

alguno de los procedimientos regulados en el presente, en razón de su cargo o profesión, permitiere el acceso a los registros o exámenes a personas no autorizadas o los divulgaran o usaren indebidamente, serán susceptibles de las sanciones administrativas, penales y civiles que correspondan. También lo serán en caso de que el acceso, la divulgación o el uso indebido se efectuaren respecto de las muestras biológicas o evidencias.

Artículo 20. Acceso, divulgación y uso indebido de la información genética por personas ajenas al Registro: Quienes, sin tener las calidades referidas en el artículo precedente e ilegítimamente, violaren sistemas de confidencialidad y seguridad de datos, accedieren a los registros, exámenes o muestras de ADN, los divulgaran o los usaren indebidamente, les serán igualmente aplicables las sanciones, civiles y penales, según corresponda con el doble de la pena señalada.

Artículo 21. Del ejercicio de los derechos de acceso, rectificación y cancelación de datos: El ejercicio de los derechos de acceso, rectificación y cancelación de datos contenidos en esta base de datos genéticos se podrá efectuar en los términos de la ley del Banco de Datos Genéticos para uso Forense, la normativa reglamentaria y la que en un futuro remplace a dicha normativa.

CAPÍTULO IV

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 22. Conformación inicial del Banco de datos de ADN: El Banco de datos de ADN se conformará inicialmente con las huellas genéticas relacionadas con investigaciones penales preparatorias en donde la víctima no logre ser identificada por los medios convencionales. Muestras que voluntariamente sean ingresadas al banco de datos de ADN, y posteriormente se extenderá a los restantes delitos contenidos en el artículo 3 y 6 del decreto ley 22- 2017.

Artículo 23. Organismo científico. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, designará a nivel nacional un organismo científico que deberá establecer el número mínimo de marcadores y el valor máximo de probabilidad de coincidencia por azar requerido, así como también todas aquellas actividades de asesoramiento técnico científico y monitoreo que se requiera o determinen oportunamente.

Artículo 24. Plan de Implementación. Estructura: Mientras se designe al responsable del Banco de Datos de ADN, el funcionario designado por el Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala que estará a cargo del Banco de Datos de ADN, conjuntamente con los funcionarios que el Ministerio Público determinen, deberá proponer: el software a utilizar en la base de datos y el equipo informático para garantizar el cumplimiento de los cometidos de la ley y del presente reglamento; la estructura del mismo; los demás recursos materiales para su funcionamiento y los reglamentos de procedimientos y protocolos a complementar para el ingreso de los perfiles al Banco de Datos de ADN, así como también un cronograma de actividades para su implementación en el sistema jurídico Guatemalteco.

Artículo 25. Vigencia. Las disposiciones contenidas en este reglamento de Base de Datos de ADN entran en vigencia el uno de enero de dos mil diecinueve.

COMUNIQUESE.-

CONCLUSIONES

1. Luego de analizar la jurisprudencia guatemalteca, se demuestra que el derecho genético, es utilizado constantemente en las diferentes áreas del proceso de investigación. En el área pública, existen métodos científicos de aplicación internacional, que tienen como fin la identificación de cadáveres, actualmente esta cien por ciento comprobada; la reducción de tiempo en el proceso de investigación que emana de la identificación por medio de la base de datos de ADN garantiza la calidad de análisis siendo este proceso el mejor de todos.
2. La importancia de un banco Genético en el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, es que en él se debe de almacenar los perfiles genéticos individuales de víctimas relacionadas en hechos delictivos, ya que son de suma importancia para facilitar la identificación de personas y a través de ella esclarecer hechos ilícitos. Garantizando el goce de los derechos constitucionales de acciones jurídicas promovidas por terceros, en el caso por ejemplo de víctimas no identificadas. El propósito es aportar al sistema de justicia una prueba científica para la investigación y persecución de crímenes violentos, delitos sexuales u otros hechos delictivos, permitiendo con rapidez y exactitud científica, esclarecer los delitos.
3. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses, es la institución que debe de ser la encargada del Banco de ADN, y por tanto debe de ser mejor presupuestada, para contar con la regulación legal sobre identificación genética de personas fallecidas y no identificadas en formas

convencionales, y por consiguiente contar con una unidad como el Banco de datos de ADN a nivel nacional.

4. El Banco de datos de ADN, contempla que se tiene que llevar a cabo un archivo de datos con análisis de personas desaparecidas, con fines de investigación penal, por la relación que emana de las mismas, sin dudar que las personas desaparecidas son víctimas de delitos, por lo que figurarán en el banco de datos en su doble condición.
5. Se puede concluir manifestando que el derecho genético en el sistema jurídico guatemalteco, abarca varias instituciones que actualmente aportan de manera significativa en los procesos de investigación de casos de personas fallecidas no identificadas en las formas convencionales. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses es la Institución con mas capacidad para este tipo de avalúos, ya que cuenta con una base de datos de ADN, que recolectan tanto de Víctimas como Victimarios, mismas que en varias ocasiones han resuelto casos controversiales en nuestra sociedad.

RECOMENDACIONES

1. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses, debe de ser la institución encargada de realizar los análisis de ADN, para la identificación de personas fallecidas y no identificadas en los métodos convencionales. Y por consiguiente la institución encargada de la base de datos de ADN a nivel nacional. Mismo que puede trabajar de manera interinstitucional o conjunta con la Fundación Antropológica Forense de Guatemala.
2. El Instituto Nacional de Ciencias Forenses debe de almacenar perfiles genéticos individuales de víctimas relacionadas en hechos delictivos, los bancos de datos de ADN, son de suma importancia para facilitar la identificación de personas y a través de ella esclarecer hechos delictivos.
3. El Organismo Legislativo debe de crear un banco genético de ADN, enfocado en proporcionar a la justicia una prueba científica para la investigación y persecución de crímenes violentos o delitos sexuales u otros hechos delictivos. Es una herramienta fundamental de investigación, que permite con rapidez y con exactitud científica, identificar a la víctima, al delincuente y esclarecer los delitos.
4. Las universidades del país deben de incluir dentro de la carrera de Ciencias Jurídicas y Sociales, el Derecho Genético a una Cátedra a nivel Universitaria y con ello aportar conocimiento del tema a la sociedad.
5. Al crear la Ley y Reglamento del Banco de datos de ADN el Congreso de la República de Guatemala, debe de regular que se le otorgue al Instituto

Nacional de Ciencias Forenses el presupuesto necesario para el buen funcionamiento del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- ADN y medicina forense. <https://es.scribd.com/document/332577529/Adn-y-Medicina-Forense> (02 de marzo de 2017).
- Albeño Ovando, Gladis. Derecho procesal penal. Guatemala: Editorial Llerena, 1994.
- Asamblea Nacional Constituyente. *Constitución Política de la República de Guatemala*. Guatemala: Librería Jurídica, 2009.
- Cejas Mazzotta, Guillermo. Identificación por ADN. Argentina: Ediciones Jurídicas Cuyo, 2000.
- Chieri, Primarosa y Eduardo Zannoni. *Prueba del ADN*, Argentina: Editorial Astrea, 1999.
- Congreso de la Republica de Guatemala. *Código penal, (Decreto número 17-73)*. Guatemala: Librería Jurídica, 2009.
- . *Código procesal penal, (Decreto número 51-92.)* Guatemala: Librería Jurídica, 2014.
- . *Ley Contra el Femicidio y Otras Formas de Violencia Contra la Mujer, (Decreto número 22-2008)*. Guatemala: Librería Jurídica, 2016.
- . *Ley Contra la Violencia Sexual, Explotación y Trata de Personas, (Decreto número 9-2009)*. Guatemala: Librería Jurídica, 2016.
- . *Ley Orgánica del Ministerio Público, (Decreto número 40-94)*. Guatemala: Librería Jurídica, 2016.
- . *Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala (Decreto 32-2006)*. Guatemala: Librería Jurídica, 2015.
- Derecho Genético. <http://www.derechogenetico/ensayos/Derecho-Genetico/6563472.html> (11 de septiembre de 2015).

Educación en derecho genético. http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get_92b51d8c-7a0b-11e1-827b-ed15e3c494af/index.html (13 de enero de 2017).

Fundación antropológica forense de Guatemala. <http://WWW.fafg.org/paginas/fafg.htm> (12 de abril de 2017).

Gardner, Eldon John, Et al. *Principios de genética*. México: Limusa, 2000.

Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid=91 (03 de marzo de 2017).

Orantes Estrada, Luis Alfredo. *La huella genética –ADN– como técnica de la criminalística. Tesis de abogado y notario en la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, 2004.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. *Declaración internacional sobre los datos genéticos humanos*, Francia: UNESCO, 1997.

Polaino Lorente, Aquilino. *Manual de bioética general*. España: Rialp, 1994.

Primarosa, Chieri y Eduardo A. Zannoni. *Prueba del ADN*. Argentina: Astrea, 2001.

Reyes Calderón, José Adolfo. *Manual de criminalística*. Guatemala: Conceptos Lima & Thompson, 1995.

Rodríguez Cuenca, José Vicente. *El ADN propiedades biológicas*. España: Mares, 2000.

Stansfield, William. *Teoría y problemas de genética*. Mexico: McGraw Hill, 1983.

Téllez, Nelson. *Medicina forense: Manual integrado*. Colombia: Universidad Nacional, 2002.

Vargas Alvarado, Eduardo. *Medicina legal*. México: Trillas, 2003.

Varsi Rospigliosi, Enrique. *Derecho genético, principios generales*. Perú: San Marcos, 1998.

Vila Coro, María Dolores. *Introducción a la biojurídica*. España: Servicio Publicaciones Facultad de Derecho, U.C.M., 1995.

Vives-Rego, Josep y Francisco Mestres Naval. *Revista poder judicial, banco y bases de datos genéticos para usos forenses*, en Revista No. 4. Guatemala: Revista Poder Judicial, 2009.

Yunnis, Juan José. *Pruebas de ADN en el nuevo sistema penal acusatorio*. Colombia: Lej, 2005.

Vo.Bo.



Margarita Pérez Cruz
Bibliotecaria General
CUNOR



ANEXO

Glosario

- ▶ **ADN:** Ácido desoxirribonucleido. Es el material genético de los organismos, compuesto por cadenas de nucleótidos complementarios en forma de doble hélice.
- ▶ **Adenina (A):** La adenina es una de las cinco bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos nucleicos (ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico) y en el código genético se representa con la letra A.
- ▶ **Adenosintrifosfato (ATP):** Uno de los bloques de construcción del ARN (ácido ribonucleico). Molécula portadora de energía utilizada en numerosas reacciones enzimáticas.
- ▶ **Ácido ribonucleico (ARN):** El ácido ribonucleico (ARN o RNA) es un ácido nucleico formado por una cadena de ribonucleótidos. Está presente tanto en las células procariotas como en las eucariotas y es el único material genético de ciertos virus (virus ARN). El ARN celular es lineal y de hebra sencilla, pero en el genoma de algunos virus es de doble hebra.
- ▶ **Aflatoxina:** Las aflatoxinas son micotoxinas producidas por muchas especies del género de hongos aspergillus, los más notables aspergillus flavus, aspergillus niger y aspergillus parasiticus. Las aflatoxinas son tóxicas y carcinogénicas para animales, incluyendo humanos. Luego de la entrada al cuerpo, las aflatoxinas se metabolizan por el hígado con un reactivo intermedio, la aflatoxina M1.
- ▶ **Agente quelante (quelatación):** Un agente quelante o antagonista de metales pesados, es una sustancia que forma complejos con iones de metales pesados. A estos complejos se les conoce como quelatos,

palabra que proviene de la palabra griega chele que significa garra. Una de las aplicaciones de los agentes quelantes es evitar la toxicidad de los metales pesados para los seres vivos.

- ▶ **Aminoácidos:** Los bloques formadores de proteínas. Cada aminoácido es codificado por un tripleta de nucleótidos.
- ▶ **ARN (ácido ribonucleico) de transferencia:** El ARN de transferencia o ARNt (tRNA en inglés) es un tipo de ácido ribonucleico encargado de transportar los aminoácidos a los ribosomas para incorporarlos a las proteínas durante el proceso de síntesis.
- ▶ **ARN (ácido ribonucleico) mensajero:** El ARN mensajero (ARNm, o mRNA de su nombre en inglés) es el ácido ribonucleico que contiene la información genética procedente del ADN para utilizarse en la síntesis de proteínas, es decir, determina el orden en que se unirán los aminoácidos. El ARN mensajero es un ácido nucleico monocatenario, al contrario que el ADN que es bicatenario.
- ▶ **Adenosintrifosfato (ATP):** Uno de los bloques de construcción del ARN (ácido ribonucleico). Molécula portadora de energía utilizada en numerosas reacciones enzimáticas.
- ▶ **Bacteria:** Organismo unicelular sin núcleo. El ADN se encuentra libre en el citoplasma.
- ▶ **Bacteriófago (fagos):** Los bacteriófagos también llamados fagos son virus que infectan exclusivamente a bacterias. Se usan como vectores, pues es posible insertarle ADN que luego podrá ser clonado. El tamaño de los fagos oscila entre 20 y 200 nm (nanómetro) aproximadamente.
- ▶ **Base nitrogenada:** Las bases nitrogenadas son compuestos orgánicos cíclicos, que incluyen dos o más átomos de nitrógeno. Son parte fundamental de los nucleósidos, nucleótidos, nucleótidos cíclicos (mensajeros intracelulares), dinucleótidos (poderes reductores) y ácidos nucleicos.
- ▶ **Bromuro de etidio:** El bromuro de etidio (BrEt) es un agente intercalante usado comúnmente como marcador de ácidos nucleicos en laboratorios

de biología molecular para procesos como la electroforesis en gel de agarosa. Cuando se expone esta sustancia a luz ultravioleta, emite una luz roja-anaranjada, que se intensifica unas 20 veces después de haberse unido a una cadena de ADN. Este efecto es debido al aumento de la hidrofobia del medio y no a la rigidificación del anillo bencénico, no estando éste entre pares de bases del ADN.

- ▶ **Carbono:** El carbono es un elemento químico de número atómico seis y símbolo C. Es sólido a temperatura ambiente. Dependiendo de las condiciones de formación, puede encontrarse en la naturaleza en distintas formas alotrópicas, carbono amorfo y cristalino en forma de grafito o diamante. Es el pilar básico de la química orgánica; se conocen cerca de 10 millones de compuestos de carbono, y forma parte de todos los seres vivos conocidos.
- ▶ **Célula:** Una célula es la unidad morfológica y funcional de todo ser vivo. De hecho, la célula es el elemento de menor tamaño que puede considerarse vivo. De este modo, puede clasificarse a los organismos vivos según el número que posean: si sólo tienen una, se les denomina unicelulares (como pueden ser los protozoos o las bacterias, organismos microscópicos); si poseen más, se les llama pluricelulares.
- ▶ **Célula procariota:** Se llama procariota a las células sin núcleo celular diferenciado, es decir, cuyo ADN se encuentra disperso en el citoplasma. Las células que sí tienen un núcleo dentro del citoplasma se llaman eucariotas. Las formas de vida más conocidas y complejas, las que forman el imperio o dominio eukarya, son eucarióticas.
- ▶ **Centrómero:** Región especializada del cromosoma a la que se le unen las fibras del huso y donde actúan las fuerzas de tracción responsables de la separación de los cromátides hermanas de los cromosomas durante la división celular. Divide el cromosoma en dos brazos, designados p (pequeño) y g (grande).
- ▶ **Citosina:** Es una de las cinco bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos ADN y ARN (ácido desoxirribonucleico y ácido ribonucleico) y

en el código genético se representa con la letra C. Las otras cuatro bases son la adenina, la guanina, la timina y el uracilo.

- ▶ **Clon:** Son las células o moléculas idénticas originadas a partir de una célula o molécula única ancestral. Cuando se habla de clonar en un gen significa que se ha aislado un geon o parte de él a partir del ADN genómico. El tener un gen clonado significa que se puede producirlo en cantidades sin límite.
- ▶ **Clonar:** En ingeniería genética es el proceso de introducir genes de un organismo en otro y la progenie del organismo transformado recibe el nombre de clon.
- ▶ **Cloroplasto:** Los cloroplastos son los orgánulos celulares que en los organismos eucariontes fotosintetizadores se ocupan de la fotosíntesis. Están limitados por una envoltura formada por dos membranas concéntricas y contienen vesículas, los tilacoides, donde se encuentran organizados los pigmentos y demás moléculas que convierten la energía luminosa en energía química. El término cloroplastos sirve alternativamente para designar a cualquier plasto dedicado a la fotosíntesis, o específicamente a los plastos verdes propios de las algas verdes y las plantas.
- ▶ **Código genético:** Conjunto de 64 tripletes de bases (codones) correspondientes a cada aminoácido y a las señales de iniciación y terminación de la síntesis polipeptídica.
- ▶ **CODIS:** es la base de datos nacional de EEUU, creada y mantenida por el FBI, que comprende de sistemas de índice de ADN locales donde se originan los perfiles genéticos, sistemas de índice de ADN estatales que permite a los laboratorios de un mismo estado compartan información, y el sistema de índice de ADN nacional que permite a los estados comparar información entre ellos.

El software del CoDIS contiene diferentes bases de datos dependiendo del tipo de información a buscar, que incluyen personas desaparecidas, delincuentes y muestras forenses de escenas de delito. Cada estado, y el

sistema federal, tiene diferentes leyes que regulan la recolección, subida y análisis de la información contenida en su base de datos. Sin embargo, por razones de privacidad, la base de datos CoDIS no contiene información personal identificativa, como el nombre asociado a cada perfil genético.

- ▶ **Codón:** Tres bases de nucleótidos una al lado de la otra ya sea en la cadena de ADN o ARN, que codifican para un aminoácido.
- ▶ **Cromosoma:** Cuerpo filamentosos o en forma de bastón en el núcleo de las células que contienen muchos genes. Consisten en proteínas y largas moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico), visibles como entidades morfológicas solamente durante el momento de la división celular.
- ▶ **Cromatina:** Complejo formado básicamente por ADN y proteínas presente en el núcleo celular. La subunidad básica de la cromatina es el nucleosoma, formado a su vez por 200 pares de bases (pb) de ADN e histonas visibles por microscopía electrónica.
- ▶ **dNTP:** Cualquiera de los nucleótidos trifosfato.
- ▶ **Electroforesis:** Técnica mediante la cual diferentes moléculas son separadas por su movilidad en un campo eléctrico.
- ▶ **Enlace covalente:** En química, las reacciones entre dos átomos no metales producen enlaces covalentes. Este tipo de enlace se produce cuando existe una electronegatividad polar, se forma cuando la diferencia de electronegatividad no es suficientemente grande como para que se efectúe transferencia de electrones, entonces los átomos comparten uno o más pares electrónicos en un nuevo tipo de orbital denominado orbital molecular.
- ▶ **Enzimas de restricción:** Son las enzimas que cortan las moléculas de ADN en una particular secuencia de bases (punto diana).
- ▶ **Eucariota:** Organismo que van desde las levaduras hasta los humanos, cuyas células son nucleadas.
- ▶ **Eukaryota:** En taxonomía y biología, eukarya o eukaryota, es el dominio de organismos celulares con núcleo verdadero. La castellanización

adecuada del término es eucariontes. Estos organismos constan de una o más células eucariotas, abarcando desde organismos unicelulares hasta verdaderos pluricelulares en los cuales las diferentes células se especializan para diferentes tareas y que, en general, no pueden sobrevivir de forma aislada. El resto de los seres vivos son unicelulares procariotas y se dividen los dominios archaea y bacteria.

- ▶ **Fosfato:** Los fosfatos son las sales o los ésteres del ácido fosfórico. Tienen en común un átomo de fósforo rodeado por cuatro átomos de oxígeno en forma tetraédrica. Los fosfatos secundarios y terciarios son insolubles en agua, a excepción de los de sodio, potasio y amonio.
- ▶ **Gel:** Matriz semisólida (generalmente agarosa o acrilamida) usada en electroforesis con la finalidad de separar moléculas.
- ▶ **Gen:** Un gen es el conjunto de una secuencia determinada de nucleótidos de uno de los lados de la escalera del cromosoma referenciado. La secuencia puede llegar a formar proteínas, o serán inhibidas, dependiendo del programa asignado para la célula que aporte los cromosomas.
- ▶ **Genética molecular:** Ciencia que estudia los genes a nivel molecular.
- ▶ **Genoma:** El genoma es todo el material genético contenido en las células de un organismo en particular. Por lo general al hablar de genoma en los seres eucarióticos nos referimos sólo al ADN contenido en el núcleo, organizado en cromosomas. Pero no debemos olvidar que también la mitocondria contiene genes. El genoma no analiza la diversidad genética o el polimorfismo de los genes de una especie.
- ▶ **Genoma humano:** Es la secuencia de ADN contenida en 23 pares de cromosomas en el núcleo de cada célula humana diploide. De los 23 pares, 22 son cromosomas autosómicos y un par es determinante del sexo (dos cromosomas X en mujeres y uno X y uno Y en hombres).
- ▶ **Genotipo:** El genotipo es el contenido genético (el genoma específico) de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo. Constitución

hereditaria fundamental, distribución de genes en organismo dado. La totalidad de los genes que acarrea un individuo.

- ▶ **Guanina:** La guanina es una de las cinco bases nitrogenadas que forman parte de los ácidos nucleicos (ADN y ARN) y en el código genético se representa con la letra G. Las otras cuatro bases son la adenina, la citosina, la timina y el uracilo. Forma los nucleósidos guanosina (Guo) y desoxiguanosina (dGuo) y los nucleótidos guanilato (GMP) y desoxiguanilato (dGMP). La guanina siempre se empareja en el ADN con la citosina mediante tres puentes de hidrógeno.
- ▶ **Haploide:** Una célula haploide es aquella que contiene un solo juego de cromosomas o la mitad (n , haploide) del número normal de cromosomas en células diploides ($2n$, diploide). Las células reproductoras, como los óvulos y los espermatozoides de los mamíferos y algunas algas contienen un sólo juego de cromosomas, mientras que el resto de las células de un organismo superior suelen tener dos juegos de ellos. Cuando los gametos se unen durante la fecundación, el huevo fecundado contiene un número normal de cromosomas, es una célula diploide.
- ▶ **Hibridación:** La reasociación de las cadenas complementarias de los ácidos nucleicos, nucleótidos o sondas.
- ▶ **Ion:** Se define al ion o ión, como una especie química, ya sea un átomo o una molécula, cargada eléctricamente. Esto se debe a que ha ganado o perdido electrones de su dotación, originalmente neutra, fenómeno que se conoce como ionización. Los iones cargados negativamente, producidos por la ganancia de electrones, se conocen como aniones (que son atraídos por el ánodo) y los cargados positivamente, consecuencia de una pérdida de electrones, se conocen como cationes (los que son atraídos por el cátodo).
- ▶ **Kilobase (Kb):** En biología molecular, se conoce como par de base (abreviado en inglés bp a dos nucleótidos ubicados en hebras opuestas de ADN o de ARN complementarios que están conectados vía enlace de

hidrógeno. Una kilobase (Kb) son 1,000 pares de bases (pb) de ADN o de ARN.

- ▶ **Ligamiento:** Tendencia de algunos genes a heredarse juntos por encontrarse en el mismo cromosoma. Se produce cosegregación entre ciertos genes con mayor frecuencia. Se debe a la supresión de recombinación meiótica.
- ▶ **Meiosis:** Tipo de división nuclear, generalmente dos divisiones celulares sucesivas, que da lugar a células hijas con el número haploide de cromosomas, o sea, la mitad del número correspondiente a la célula original.
- ▶ **Metil:** En química un metil (o más apropiadamente) grupo metilo es un grupo funcional, hidrófobo al que no que deriva del metano (CH_4). Tiene como fórmula: $-\text{CH}_3$. Es una ramificación o resto alquilo de una cadena hidrogenada en un compuesto orgánico. El grupo metil, forma parte de una familia de compuestos orgánicos llamados series homólogas ya que siguen un mismo patrón. Los primeros cuatro tienen nombres específicos (metilo, etilo, propilo y butilo) mientras que los que siguen sólo se denominan con la raíz latina de la cantidad de carbonos (penta, hexa, etc.) y la terminación -il.
- ▶ **Mitocondria:** Las mitocondrias son orgánulos, presentes en prácticamente todas las células eucariotas, encargados de suministrar la mayor parte de la energía necesaria para la actividad celular; actúan por tanto, como centrales energéticas de la célula y sintetizan ATP por medio de la fosforilación oxidativa. Realizan, además, muchas otras reacciones del metabolismo intermediario, como la síntesis de algunos coenzimas. Es notable la enorme diversidad, morfológica y metabólica, que puede presentar en distintos organismos.
- ▶ **Mitosis:** Proceso de división celular que origina la formación de dos células genéticamente idénticas a la célula parental.
- ▶ **Mutágeno:** Agente físico, por ejemplo, rayos x, o un agente químico que induce cambios en el ADN.

- ▶ **Nanómetro (nm):** El nanómetro es la unidad de longitud que equivale a una milmillonésima parte de un metro. Comúnmente utilizada para medir la longitud de onda de la radiación ultravioleta, radiación infrarroja y la luz. Recientemente la unidad ha cobrado notoriedad en el estudio de la nanotecnología, área que estudia materiales que poseen dimensiones de unos pocos nanómetros. El nanómetro se abrevia nm.
- ▶ **Nucleósido:** Molécula compuesta por una base purínica o pirimidínica unida covalentemente a una ribosa o desorriobosa.
- ▶ **Nucleótido:** Molécula compuesta por un nucleósido unida covalentemente a un grupo fosfato. Los nucleótidos son los bloques básicos de construcción de los ácidos nucleicos. Los nucleótidos del ADN son los ácidos desoxiadenílico (dA), desoxitidílico (dC), desoxiguanílico (dG) y dosoxitimidílico (dT). Los nucleótidos en el ARN son los ácidos adenílico (A), citidílico (C), guanílico (G) y uridílico (U). Habitualmente dA, dT, dG y dC se abrevian A, T, G y C, respectivamente, diferenciándose de los nucleótidos del ARN por el contexto en que se describe.
- ▶ **Oligonucleótido:** Pequeñas secuencias de nucleitidos (10-50) sintetizados químicamente.
- ▶ **Par de bases (pb):** En genética un par de bases consiste en dos nucleótidos opuestos y complementarios en las cadenas de ADN y ARN que están conectadas por puentes de hidrógeno. En el ADN adenina y timina así como guanina y citosina, pueden formar un par de bases. En ARN, la timina es reemplazada por el uracilo, conectándose este con la adenosina.
- ▶ **Pirimidina:** La pirimidina es un compuesto orgánico, similar al benceno, pero con un anillo heterocíclico. Tres bases de los ácidos nucleicos (citosina, timina y uracilo) son derivados pirimidínicos. En el ADN, estas bases forman puentes de hidrógeno con sus purinas complementarias.
- ▶ **Plásmido:** Elemento de ADN extracromosómico circular que se replica en forma independiente de la célula huésped. Molécula del ADN circular presente en bacterias, distinta y con capacidad de replicación autónoma

independiente a la del cromosoma bacteriano, y que no es necesaria para la supervivencia de la célula en condiciones normales no selectivas. Suelen contener genes que confieren resistencia a fármacos en las bacterias que los contienen.

- ▶ **Poliamina:** Las poliaminas son moléculas de naturaleza policatiónica presentes tanto en plantas, animales y microorganismos. En las primeras actúan como fitohormonas, esto es, reguladores del desarrollo, aunque dicha actuación es cuestionada por algunos científicos, debido a que su concentración en la planta es muy elevada, lo que es opuesto a la idea de que intervengan como hormonas, sustancias, que por definición, son activas en muy baja dosis: podría ser, por ello, que actuaran simplemente como segundos mensajeros. No obstante, queda claro que afectan a aspectos del desarrollo, crecimiento, senescencia y respuesta a estrés.
- ▶ **Proteína:** Las proteínas son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos. Las proteínas desempeñan un papel fundamental en los seres vivos y son las biomoléculas más versátiles y más diversas.
- ▶ **Procariota:** Organismo unicelular. Bacterias y ciertas algas cuyas células simples carecen de membrana nuclear.
- ▶ **Pus:** El pus es una sustancia blanquecina o amarillenta producida por el cuerpo durante procesos infecciosos.
- ▶ **Radiación ultravioleta:** Lámpara fluorescente de luz ultravioleta. La radiación ultravioleta no es visible; sin embargo, muchas de las lámparas ultravioletas emiten marginalmente parte de su luz en la zona adyacente del espectro visible, con lo que se observan de un color violeta. Se denomina radiación ultravioleta o radiación UV a la radiación electromagnética cuya longitud de onda está comprendida aproximadamente entre los 400 nm (4×10^{-7} m) y los 15 nm ($1,5 \times 10^{-8}$ m). Su nombre proviene que su rango empieza desde longitudes de onda más cortas de lo que los humanos identificamos como el color violeta.

- ▶ **Sanger:** Método de secuencia de ADN que recibe el nombre de su descubridor, basado en la utilización de dideoxirribonucleótidos para producir la terminación durante la síntesis in Vitro de ADN.
- ▶ **Secuencia de ADN:** Orden relativo de bases, ya sea de un fragmento de ADN, de un gen, de un cromosoma entero o de todo un genoma completo.
- ▶ **Splicing alternativo (Empalmes alternativos):** El splicing alternativo (alternative splicing en inglés) o empalme alternativo permite obtener a partir de un transcrito primario de mRNA o pre-ARNm distintas moléculas de mRNA maduras. Este proceso ocurre principalmente en eucariotas, aunque también puede observarse en virus.
- ▶ **Telomerasa:** La telomerasa es una enzima formada por un complejo proteína-ácido ribonucleico con actividad polimerasa que es producido en células germinales embrionarias que permite el alargamiento de los telómeros y fue descubierta por Elizabeth Blackburn. Encargada de restituir la longitud del telómero, haciendo copias de la secuencia TTAGGG. La telomerasa es reprimida en las células somáticas maduras después del nacimiento, que producen un acortamiento del telómero después de cada división celular.
- ▶ **Telómeros:** Extremos de los cromosomas.
- ▶ **Timidilato:** La timidina monofosfato o 5'-timidilato (abreviado TMP), es un nucleótido pirimidínico encontrado en la molécula de ADN. Químicamente es un éster del ácido fosfórico enlazado a un nucleósido de timidina. El timidilato consiste en un grupo funcional fosfato, una azúcar pentosa llamada esoxirribosa y una base nitrogenada llamada timina. La timidina monofosfato es indispensable para la división celular.
- ▶ **Timina:** La timina es una de las cinco bases nitrogenadas que forman parte del ADN y en el código genético se representa con la letra T. Las otras cuatro bases son la adenina, la guanina, el uracilo y la citosina. Forma el nucleósido timidina (dThd) y el nucleótido timidilato (dTMP). En el ADN, la timina siempre se empareja con la adenina.

- ▶ **Topoisomerasa:** Las Topoisomerasas son enzimas isomerasas que actúan sobre la topología del ADN. La configuración de doble hélice del ADN les hace difícil su separación, imprescindible si las enzimas están transcribiendo la secuencia que codifica las proteínas, o si los cromosomas se están replicando. Así en el llamado ADN circular en el que los segmentos de ADN son enrollados y juntados en un círculo, las dos hélices del ADN están topológicamente unidos, sin poder ser separados por ningún proceso que no incluya la rotura. La topoisomerasa guía y cataliza este proceso. Esta proteína endereza la molécula de ADN evitando el superenrollamiento.
- ▶ **Univitelinos:** (gemelos idénticos o monocigotos). Se origina de la separación de un solo óvulo fertilizado en dos masas de material embrionario. La separación incompleta da origen a los siameses.
- ▶ **Uracilo (U):** Base de pirimidina del ARN que sustituye la timina y se aparea con adenina.
- ▶ **Vector:** En ingeniería genética, porción de ADN o elemento genético capaz de replicarse en una bacteria. Los vectores más difundidos son los plásmidos y los bacteriófagos.
- ▶ **Virus:** Un virus es una entidad biológica que para replicarse necesita de una célula huésped.

**USAC
CUNOR**

Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Norte



No. 127-2018

El Director del Centro Universitario del Norte de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer los dictámenes de la Comisión de Trabajos de Graduación de la carrera de:

**LICENCIATURA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES, ABOGACÍA Y
NOTARIADO**

Al trabajo titulado:

TESIS

**REGULACIÓN LEGAL SOBRE IDENTIFICACIÓN GENÉTICA DE PERSONAS
FALLECIDAS Y NO IDENTIFICADAS EN LAS FORMAS CONVENCIONALES EN**

ALTA VERAPAZ

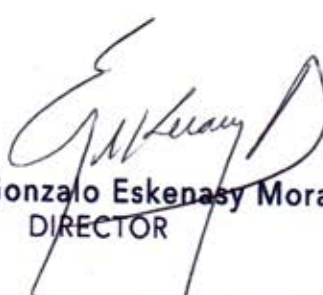
Presentado por el (la) estudiante:

GABRIELA ESTHER WILLIS MEJÍA

Autoriza el

IMPRIMASE

Cobán, Alta Verapaz 16 de Mayo de 2018.


Lic. Erwin Gonzalo Eskenasy Morales
DIRECTOR

