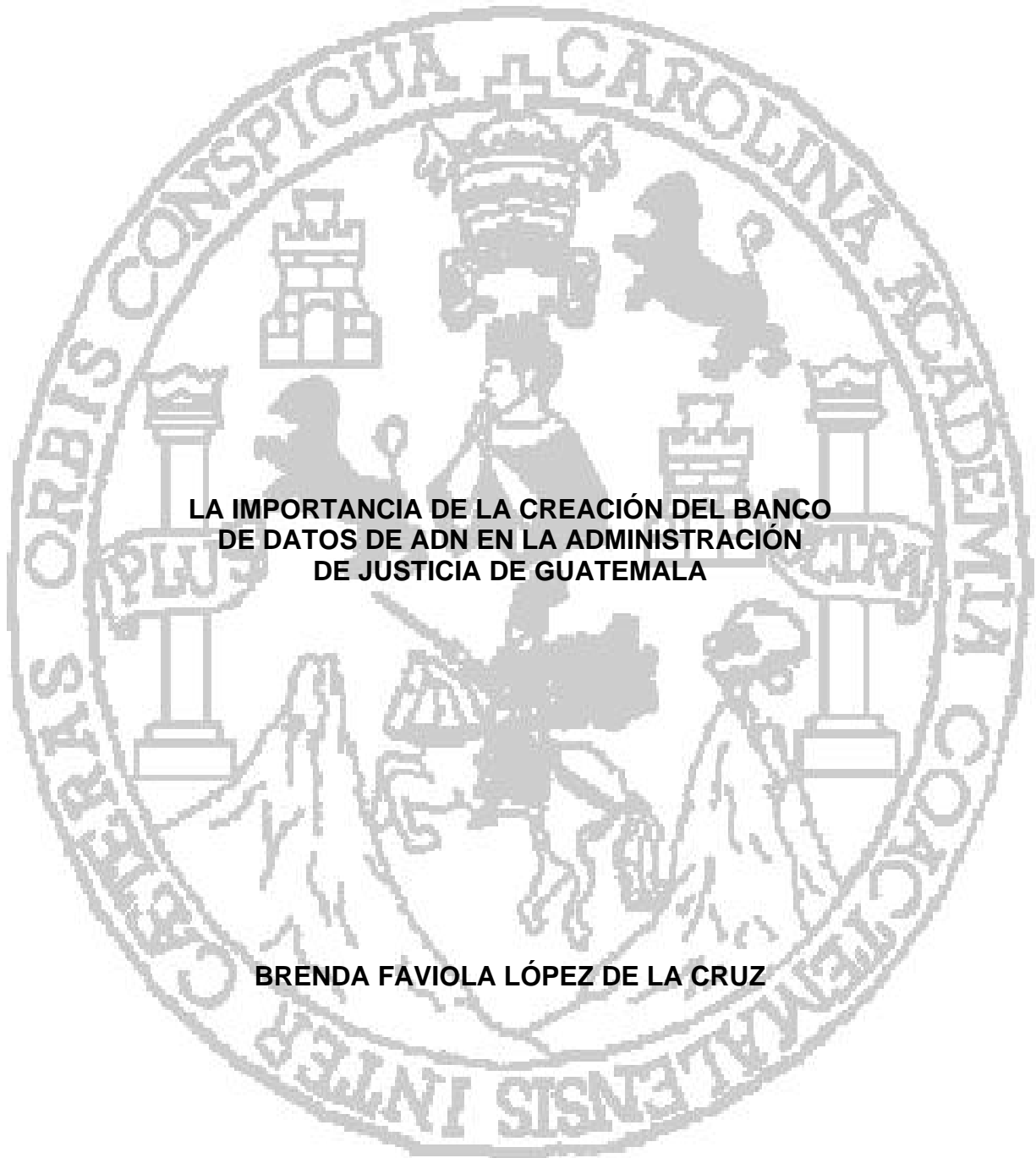


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO
DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN
DE JUSTICIA DE GUATEMALA**

BRENDA FAVIOLA LÓPEZ DE LA CRUZ

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2010

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO
DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN
DE JUSTICIA DE GUATEMALA**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

de la

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

BRENDA FAVIOLA LÓPEZ DE LA CRUZ

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

y los títulos profesionales de

ABOGADA Y NOTARIA

Guatemala, octubre de 2010.

**HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

DECANO:	Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
VOCAL I:	Lic. César Landelino Franco López
VOCAL II:	Lic. Gustavo Bonilla
VOCAL III:	Lic. Luis Fernando López
VOCAL IV:	Br. Mario Estuardo León Alegría
VOCAL V:	Br. Luis Gustavo Ciraiz Estrada
SECRETARIO:	Lic. Avidán Ortiz Orellana

**TRIBUNAL QUE PRÁCTICO
EL EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL**

Primera Fase:

Presidente:	Lic. Luis Alfredo González Rámila
Vocal:	Licda. Berta Araceli Ortiz Robles de Torres
Secretario:	Lic. Edwin Roberto Peñate Girón

Segunda Fase:

Presidente:	Licda. Ivonne Diana Crista Ruiz Castillo de Juárez
Vocal:	Licda. Rosa Herlinda Acevedo Nolasco de Zaldaña
Secretario:	Lic. Jorge Mario Álvarez Quiros

RAZÓN: “Únicamente la autora es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”.
(Artículo 43 del Normativo para la elaboración de tesis de licenciatura en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales del Examen General Público).

Licda. Teresa de Jesús Vásquez Villatoro de González

2ª. Av. 4-29 Zona 5, Colonia Santa Marta, Mixco, Guatemala.

Teléfonos: 24267213 50138191



Guatemala 4 de mayo de 2009

Licenciado

Carlos Manuel Castro Monroy

Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis

Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

Universidad de San Carlos de Guatemala



Licenciado Castro:

En cumplimiento de la resolución, proferida por ese Decanato, en donde se me nombra como Asesora de la Investigación intitulada: **"LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE GUATEMALA"**, por la bachiller Brenda Faviola López de la Cruz, respetuosamente me permito informar que se puede apreciar en el presente trabajo:

- I. La investigación tiene un contenido científico y técnico, cumple con la metodología científica esencial para este tipo de investigaciones. Lo cual se demuestra con el uso del método inductivo, deductivo y comparativo, las técnicas de cita textual la cual enriquece todo el trabajo.
- II. Considero que la redacción es adecuada, clara y de manera práctica para la fácil comprensión del lector.
- III. Contiene una investigación de campo que se desarrolló a través de la técnica de la encuesta por muestreo para la obtención de cuadros estadísticos con relación al trabajo realizado.
- IV. La investigación tiene como aporte científico evidenciar según el análisis comparado que el Estado de Guatemala demuestra a través de los convenios y tratados internacionales ratificados, el interés en la protección integral de la persona, afirmando la primacía de la persona humana como sujeto y fin del orden social, debe de proporcionar a todos sus habitantes el bien común, la seguridad y justicia puesto que es necesario y urgente la emisión, de acorde con la realidad guatemalteca y los avances de la ciencia penal actualizar la legislación creando un banco de datos de ADN en la administración de justicia de Guatemala.


Teresa Vásquez de González
ABOGADA Y NOTARIA

Licda. Teresa de Jesús Vásquez Villatoro de González

2ª. Av. 4-29 Zona 5, Colonia Santa Marta, Mixco, Guatemala.

Teléfonos: 24267213 50138191



- V. Las conclusiones y recomendaciones utilizadas en el desarrollo del presente trabajo a juicio de la suscrita son las adecuadas para este tipo de investigación.
- VI. Se puede apreciar que en el apartado de la bibliografía contiene autores nacionales y extranjeros especializados en materia de Derecho Penal que considero que contiene un aporte indispensable en la tesis.

Es por lo antes mencionado, considero que el trabajo de mérito, cumple con los requisitos que para el efecto establece el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de la Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público de dicha casa de estudios por lo que procedo a darle el **DICTAMEN FAVORABLE**, para que sea autorizada por el señor Decano de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.

Sin otro particular me suscribo de usted, su deferente servidora.

Licda. Teresa de Jesús Vásquez Villatoro de González
Asesora de Tesis
Colegiada 4630

Teresa Vásquez de González
ABOGADA Y NOTARIA



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, veinte de mayo de dos mil nueve.



Atentamente, pase al (a la) LICENCIADO (A) ÁNGELA BEATRIZ ARANA GONZÁLEZ, para que proceda a revisar el trabajo de tesis del (de la) estudiante BRENDA FAVIOLA LÓPEZ DE LA CRUZ, Intitulado: "LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE GUATEMALA".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado (a) para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título de trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente debe hacer constar el contenido del Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual dice: "Tanto el asesor como el revisor de tesis, harán constar en los dictámenes correspondientes, su opinión respecto del contenido científico y técnico de la tesis, la metodología y técnicas de investigación utilizadas, la redacción, los cuadros estadísticos si fueren necesarios, la contribución científica de la misma, las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía utilizada, si aprueban o desaprueban el trabajo de investigación y otras consideraciones que estimen pertinentes".




LIC. CARLOS MANUEL CASTRO MONROY
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS

cc.Unidad de Tesis
CMCM/nmmr.

LICDA. ÁNGELA BEATRIZ ARANA GONZÁLEZ

ABOGADA Y NOTARIA

11 calle 10-38 zona 1, Guatemala.

Teléfonos: 2230-6193, 2220-0814 y 4134-8347



Guatemala 17 de junio de 2009.

Licenciado:

Carlos Manuel Castro Monroy
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala.



Licenciado Castro:

De acuerdo con el nombramiento emitido por esa Unidad, el 20 de mayo del presente año, en el que se dispone nombrar a la suscrita como Revisora del trabajo de tesis de la bachiller **BRENDA FAVIOLA LÓPEZ DE LA CRUZ**, a usted informo: La postulante presentó el tema de investigación intitulado "**LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE GUATEMALA**".

- 1) El trabajo realizado se ajusta a los requerimientos que se deben cumplir de conformidad con la normativa respectiva y posee un excelente contenido científico y técnico.
- 2) Se utilizó la metodología pertinente, basada en el uso del método deductivo e inductivo, utilizando las técnicas de investigación documental bibliográfica.
- 3) Me permito manifestar que el trabajo revisado presenta una redacción clara y práctica, para la fácil comprensión del lector.
- 4) Contiene una investigación de campo que se desarrolló a través de la técnica de la encuesta por muestreo para la obtención de cuadros estadísticos con relación al trabajo realizado.
- 5) La creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia de Guatemala, es una contribución científica que ayudaría a nuestro país para que sea utilizada como una herramienta al servicio de la justicia penal.
- 6) Las conclusiones me parecen meritorias de discusión en el ámbito jurídico y en relación a las recomendaciones me permito indicar que éstas plantean posibles soluciones.

Ángela Beatriz Arana González
ABOGADA Y NOTARIA

LICDA. ÁNGELA BEATRIZ ARANA GONZÁLEZ
ABOGADA Y NOTARIA

11 calle 10-38 zona 1, Guatemala.
Teléfonos: 2230-6193, 2220-0814 y 4134-8347



- 7) Por último, en cuanto a la bibliografía consultada, puedo afirmar que la misma es suficiente y adecuada para la elaboración del presente trabajo ya que ésta incluye un listado de autores destacados nacionales y extranjeros en relación al tema que nos ocupa.

Por estas razones, me permito extender **DICTAMEN FAVORABLE**, ya que el trabajo revisado reúne todos los requisitos enumerados en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, aprobado el trabajo de tesis.

Deferentemente,

Licda. Ángela Beatriz Arana González
Revisora de tesis
Colegiada 5213

Ángela Beatriz Arana González
ABOGADA Y NOTARIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, C. A.



DECANATO DE LA FACULTAD EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, veintinueve de julio del año 2010.

Con vista en los dictámenes que anteceden se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante **BRENDA FAVIOLA LÓPEZ DE LA CRUZ**, Titulado **LA IMPORTANCIA DE LA CREACIÓN DEL BANCO DE DATOS DE ADN EN LA ADMINISTRACIÓN DE JUSTICIA DE GUATEMALA**. Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas Sociales y del Examen General Público.-

MTCL/sllh

DEDICATORIA

- A DIOS:** Por ser mi inspiración, gracias por sus bendiciones, por darme fortaleza y aliento en cada momento, por demostrarme su inmenso amor y poder permitir alcanzar este triunfo.
- A MIS PADRES:** Paulina de la Cruz y José Flaviano López De los Santos, gracias por su apoyo, por su amor incondicional al estar siempre conmigo, los quiero mucho y le doy gracias a Dios por tenerlos como ángeles en mi vida.
- A MIS HERMANOS:** Mayra y William porque siempre me han apoyado cuando lo he necesitado, gracias por ser mis mejores amigos.
- A MIS SOBRINOS:** Adrián, Sughey, Royer y Katerin por ser parte fundamental en mi vida y demostrarles que con esfuerzo se puede lograr todo en esta vida.
- A MI FAMILIA:** Por ser unas excelentes personas y saber que puedo contar con ellos.
- A:** Tricentenaria **Universidad de San Carlos de Guatemala**, especialmente a la **Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales**, noble casa de estudios que me dio la oportunidad de forjarme en ella.

ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. El ADN (ácido desoxirribonucleico)	1
1.1 Definición de ADN	1
1.2 Historia del ADN	1
1.3 Estructura del ADN	3
1.3.1 Estructura en doble hélice	4
1.3.2 Estructura en cuádruples.....	5
1.4 Daño del ADN.....	7
1.5 ADN codificante y ADN no codificante.....	8
1.5.1 ADN codificante.....	8
1.5.2 ADN no codificante.....	8
1.6 Replicación del ADN.....	8
1.7 Técnicas comunes.....	9
1.7.1 Tecnología del ADN recombinante	10
1.7.2 Secuenciación	10
1.7.3 Reacción en cadena de la polimerasa	11
1.7.4 Southern blot	12
1.7.5 Chips de ADN.....	13
1.8 Aplicaciones	13
1.8.1 Ingeniería genética	13
1.8.2 Medicina forense	15
1.8.3 Biofarmática.....	16
1.8.4 Nanotecnología del ADN	17
1.8.5 Historia y antropología.....	18

CAPÍTULO II

2. Derecho penal	19
2.1 Definición de derecho penal	19
2.1.1 Desde el punto de vista subjetivo (lus puniendi).....	19
2.1.2 Desde el punto de vista objetivo (lus poenale).....	20
2.2 Ramas del derecho penal.....	20
2.2.1 El derecho penal material o sustantivo	20
2.2.2 El derecho penal procesal o adjetivo.....	21
2.2.3 El derecho penal ejecutivo o penitenciario	21
2.3 Partes del derecho penal	21
2.3.1 Parte general	21
2.3.2 Parte especial.....	22
2.4 Naturaleza jurídica del derecho penal	22
2.5 Fines del derecho penal	22
2.5.1 Sanción.....	22
2.5.2 Prevenir	22
2.5.3 Rehabilitación	22
2.6 Clases de derecho penal.....	22
2.6.1 Administrativo	22
2.6.2 Disciplinario	23
2.6.3 Fiscal o tributario	23
2.7 Ciencias auxiliares del derecho penal	23
2.7.1 Estadística criminal.....	23
2.7.2 Medicina legal o forense.....	24
2.7.2.1 La tanatología forense	25
2.7.2.2 La traumatología forense.....	25
2.7.2.3 La toxicología forense.....	26
2.7.2.4 La sexología forense	26
2.7.3 Psiquiatría forense.....	27

	Pág.
2.8 Relación del derecho penal con otras ramas del derecho.....	27
2.8.1 Con el derecho constitucional.....	27
2.8.2 Con el derecho civil	28
2.8.3 Con el derecho internacional	28
2.8.4 Con la legislación comparada.....	29

CAPÍTULO III

3. Ministerio Público	31
3.1 Historia.....	31
3.2 Base legal	32
3.3 Funciones	34
3.4 Principios	35
3.4.1 Autonomía	35
3.4.2 Unidad y jerarquía	35
3.4.3 Vinculación	35
3.4.4 Tratamiento como inocente	36
3.4.5 Respeto a la víctima	36
3.5 Misión.....	36
3.6 Visión	36
3.7 Objetivos	36
3.8 Integración	37
3.9 Autoridades superiores	37
3.10 Organización.....	37
3.11 Área de fiscalías	38
3.11.1 Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público.....	38
3.11.2 Consejo del Ministerio Público.....	39
3.11.3 Fiscalías distritales y municipales.....	39
3.12 Área de investigaciones.....	41

	Pág.
3.13 Área de administración	42

CAPÍTULO IV

4. Creación del banco de datos de ADN	55
4.1 La importancia de la creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia de Guatemala.....	55
4.2 Organización del banco de datos de ADN	57
4.3 Fuentes de las que se puede obtener el ADN	59
4.4 Archivos del banco de datos de ADN	60
4.5 Tipos de delitos para los que se puede utilizar un banco de datos de ADN en nuestro país.....	61
4.6 Tiempo de conservación de las muestras y de los resultados de los análisis	65
4.7 Países que utilizan banco de datos de ADN	66
4.8 Muestras de ADN que son utilizadas en Guatemala.....	67
4.8.1 Fundación de Antropología Forense de Guatemala	67
4.8.2 Reforma al Artículo 200 del Código Civil por el Decreto 39-2008 del Congreso de la República de Guatemala, respecto a la prueba de ADN.....	74
4.8.3 Adición al Artículo 221 del Código Civil por el Decreto 39-2008 del Congreso de la República de Guatemala, respecto al resultado de la prueba biológica del ADN.....	75
4.9 Presentación y análisis del trabajo de campo	76
4.9.1 Entrevistas realizadas a profesionales del derecho y a personas que asisten a torre de tribunales.....	76
4.9.2 Propuestas de soluciones.....	80
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	83
ANEXOS.....	85

	Pág.
Glosario.....	87
BIBLIOGRAFÍA.....	107

INTRODUCCIÓN

La presente investigación tiene como base el análisis jurídico doctrinario para la creación del banco de datos de ADN (ácido desoxirribonucleico) en la administración de justicia de Guatemala, para investigar hechos ilícitos, en el sentido de que quien ha delinquido, pueda ser investigado y que la prueba de ADN sea elemento probatoria dentro del proceso, además es importante en los casos de violación para localizar al sujeto activo del delito y las mismas sean analizadas para extraer el ADN, creando un archivo para hacer comparaciones de casos posteriores en el delito de violación y en otros de alto impacto y en esta forma evitar que estos tipos de delitos queden impunes.

El objetivo de esta investigación es demostrar la problemática que se presenta en la investigación del Ministerio Público, cuando no cuenta con un banco de datos de ADN para verificar si el sindicado en un delito ha participado en otros hechos delictivos y la creación del banco de datos de ADN es una forma de facilitar la labor del fiscal investigador, proporcionándole datos concretos y verídicos que pueden constituir prueba en el proceso penal, por lo que sería una herramienta cotidiana en la aplicación de la justicia.

Es por ello, que para una mayor comprensión, el trabajo ha sido dividido en capítulos, en el primero se definen varias palabras que se utilizaron en la investigación sobre el tema del ADN; en el segundo la definición del ADN que es el material genético que conforma el denominado código de la herencia para determinar las características de los individuos, su historia, la estructura genética de todos los organismos vivos, como el ADN puede resultar dañado por muchos tipos de mutágenos, de la forma de cómo puede dividirse o copiarse y su aplicación en la ingeniería genética, medicina forense, bioformática y la antropología; en el tercero se expone la definición del derecho penal como una rama del derecho público que agrupa una serie de conceptos y normas sobre el delito, el delincuente, las sanciones y las consecuencias que se derivan de ello, fines del derecho penal, clases de derecho penal y ciencias auxiliares del derecho

penal; en el cuarto se refiere al Ministerio Público que es la institución auxiliar de la administración pública y de los tribunales, con funciones autónomas de rango constitucional, cuyo fin principal es velar por estricto cumplimiento de la leyes del país, que tiene como misión promover la persecución penal, su visión es ser una institución eficiente, eficaz y transparente, su autoridad superior es el Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público y el Consejo del Ministerio; en el quinto se expone sobre la importancia de la creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia de Guatemala, debido a que es de suma importancia para facilitar la identificación de personas y a través de ella esclarecer hechos delictivos, fuentes de las que se puede obtener el ADN, de la forma de almacenamiento de los archivos del banco de datos de ADN, tiempo de conservación de las muestras y de los resultados de los análisis de ADN.

Los métodos utilizados son: inductivo, deductivo y comparativo, mediante el cual se percibió la importancia de la creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia y de está forma ayudar al ente investigador en la persecución penal. Las técnicas utilizadas fueron, material, bibliográfico, documental, leyes, textos, diccionarios jurídicos, libros y transcripciones mediante la cual se elaboró el marco teórico.

La creación del banco de datos de ADN, contendrá un archivo sistemático de material genético de determinados grupos de población para ser analizados en determinadas circunstancias, el cual permitirá la comparación de los perfiles de ADN investigados, facilitando la labor del fiscal investigador proporcionando datos concretos y verídicos que pueden constituir prueba en el proceso penal. Las muestras de ADN obtenidas en víctimas de delitos, con fines de investigación genética ya sea de personas vivas o fallecidas, serán realizadas por personal competente autorizado por la autoridad judicial correspondiente.

CAPÍTULO I

1. El ADN (ácido desoxirribonucleico)

1.1 Definición de ADN

“Su nombre científico es Ácido Desoxirribonucleico, que es un material genético de todos los organismos celulares y casi todos los virus.”¹

El ADN “es el material genético que conforma el denominado código de la herencia para determinar las características de los individuos.”²

El ácido desoxirribonucleico, frecuentemente abreviado ADN (también DNA, del inglés deoxyriboNucleic acid), es un ácido nucleico que contiene las instrucciones genéticas usadas en el desarrollo y el funcionamiento de todos los organismos vivos conocidos y algunos virus.

1.2 Historia del ADN

“Para 1920 se sabía que los cromosomas estaban constituidos por dos tipos de macromoléculas: ácido desoxirribonucleico (ADN) y proteínas. Sin embargo, no se sabía cuál de éstas era la que llevaba la información de una generación a otra, es

¹ Cotto Morán, Zaida Azucena, **Estudio jurídico doctrinario para reformar el Artículo 240 del Código Civil, para que se acompañe el examen de ADN en la adopción extranjera**, pág. 3.

² Gherthmasn, Eduardo, **Enlace a la ciencia**, pág. 90.

decir, no se estaba seguro de qué estaban hechos los genes mendelianos. James Watson (1928) y Francis Crick (1926) estudiaron fotografías de rayos X del ácido desoxirribonucleico tomadas por Rosalind Franklin (1921-1958) y sabían la forma y la química de sus componentes, Usando toda la información disponible hasta el momento intentaron construir un modelo de esta macromolécula para poder entender los problemas de la herencia.

En 1953 propusieron el ahora famoso modelo del ADN: la molécula de ADN es como una escalera en espiral que forma una doble hélice. Los ejes de la escalera están compuestos de azúcar (desoxirribosa) y fosfatos. Los escalones están compuestos de moléculas químicas llamadas bases nitrogenadas; cada escalón está compuesto de dos bases (par de bases). Existen cuatro tipos: adenina, guanina, citosina y timina. La unión de estas bases en pares no es al azar. La adenina sólo se une con la timina, y la citosina con la guanina.

El modelo de Watson y Crick permite explicar la replicación o formación de copias perfectas de ADN que, a su vez, explican la herencia y el orden de las bases a lo largo de la molécula o código que lleva la información.”³

“Diversas líneas de indicios indirectos han sugerido por mucho tiempo que el DNA contiene la información genética de los organismos vivos. Lo que es más importante, los resultados obtenidos usando distintos procedimientos experimentales demostraron

³ Barahona Echeverría, Ana y Edna Suárez Díaz, **Biología 1**, pág. 162.

que la mayor parte del DNA se localiza en los cromosomas, mientras que el RNA y las proteínas también son abundantes en el citoplasma. Más aún, existe una correlación precisa entre la cantidad de DNA por célula y el número de juegos de cromosomas por célula. Esto, es, la mayor parte de las células somáticas de organismos diploides, por ejemplo, contienen exactamente el doble de DNA que las células germinales haploides o gametos de la misma especie. Por último, la composición molecular del DNA en todas las diferentes células de un organismo es la misma (con raras excepciones), mientras que la composición del RNA y las proteínas varía tanto cuantitativa como cualitativamente de un tipo celular a otro. Aunque estas correlaciones sugieren firmemente que el DNA es el material genético, de ningún modo lo prueban. Por fortuna, pruebas directas han establecido que la información genética está codificada en el DNA.”⁴

1.3 Estructura del ADN

“La información genética de todos los organismos vivos, con excepción de los virus de RNA, se almacena en el DNA.

¿Cuál es, entonces, la estructura del DNA y en qué forma se almacena la información genética? ¿Qué características permiten al DNA transmitir la información genética de generación en generación?

⁴ Gardner, Eldon John, Michael J. Simmons y D. Peter Snustad, **Principios de Genética**, pág. 92.

Los ácidos nucleicos, primero denominados “nucleína” porque se aislaron de los núcleos de las células por F. Miescher en 1869, son macromoléculas compuestas de subunidades repetidas, denominadas nucleótidos. Cada nucleótido está compuesto de: 1) un grupo fosfato, 2) un azúcar de cinco carbonos (o pentosa) y 3) un compuesto cíclico nitrogenado que se denomina base. En el DNA, el azúcar es la 2-desoxirribosa (de ahí su nombre de ácido desoxirribonucleico). Hay cuatro bases diferentes que se encuentran comúnmente en el DNA: adenina, guanina, timina y citosina. El RNA también contiene usualmente adenina, guanina y citosina, pero tiene una base diferente el uracilo, en lugar de timina. La adenina y la guanina son bases de doble anillo que se denominan purinas; la citosina, la timina y el uracilo son bases de anillo sencillo, denominadas pirimidinas. Tanto el RNA como el DNA entonces, contienen cuatro subunidades o nucleótidos pirimídicos. El RNA existe por lo general como un polímero monocatenario (de una sola cadena) compuesto por una larga secuencia de nucleótidos. El DNA tiene un nivel de organización adicional muy importante: es por lo general una molécula bicatenaria o de doble cadena.”⁵

1.3.1 Estructuras en doble hélice

“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

⁵ Gardner, **Ob. Cit**; págs. 97 y 99.

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.”⁶

1.3.2 Estructuras en cuádruples

“En los extremos de los cromosomas lineales existen regiones especializadas de ADN denominadas telómeros. La función principal de estas regiones es permitir a la célula replicar los extremos cromosómicos utilizando la enzima telomerasa, puesto que las enzimas que replican el resto del ADN no pueden copiar los extremos 3' de los cromosomas. Estas terminaciones cromosómicas especializadas también protegen los extremos del ADN, y previenen que los sistemas de reparación del ADN en la célula los procesen como ADN dañado que debe ser corregido. En las células humanas, los telómeros son largas zonas de ADN de hebra sencilla que contienen algunos miles de

⁶ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#estructuras_en_doble_h.C3.A9lice. (30 de septiembre de 2009).

repeticiones de una única secuencia TTAGGG. Estas secuencias ricas en guanina pueden estabilizar los extremos cromosómicos mediante la formación de estructuras de juegos apilados de unidades de cuatro bases, en lugar de los pares de bases encontrados normalmente en otras estructuras de ADN. En este caso, cuatro bases guanina forman unidades con superficie plana que se apilan una sobre otra, para formar una estructura cuádruplex-G estable. Estas estructuras se estabilizan formando puentes de hidrógeno entre los extremos de las bases y la quelatación de un metal iónico en el centro de cada unidad de cuatro bases. También se pueden formar otras estructuras, con el juego central de cuatro bases procedente de bien una hebra sencilla plegada alrededor de las bases, o bien de varias hebras paralelas diferentes, de forma que cada una contribuye una base a la estructura central.

Además de estas estructuras apiladas, los telómeros también forman largas estructuras en lazo, denominadas lazos teloméricos o lazos-T (T-loops en inglés). En este caso, las hebras simples de ADN se enroscan sobre sí mismas en un amplio círculo estabilizado por proteínas que se unen a telómeros. En el extremo del lazo-T, el ADN telomérico de hebra sencilla se sujeta a una región de ADN de doble hebra porque la hebra de ADN telomérico altera la doble hélice y se aparea a una de las dos hebras. Esta estructura de triple hebra se denomina lazo de desplazamiento o lazo-D (D-loop).⁷

⁷ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#estructuras_en_cu.C3.A1druplex (30 de septiembre de 2009).

1.4 Daño del ADN

“El ADN puede resultar dañado por muchos tipos de mutágenos, que cambian la secuencia del ADN: agentes alquilantes, además de radiación electromagnética de alta energía, como luz ultravioleta y rayos X. El tipo de daño producido en el ADN depende del tipo de mutágeno. Por ejemplo, la luz UV puede dañar al ADN produciendo dímeros de timina, que se forman por ligamiento cruzado entre bases pirimidínicas. Por otro lado, oxidantes tales como radicales libres o el peróxido de hidrógeno producen múltiples daños, incluyendo modificaciones de bases, sobre todo guanina, y roturas de doble hebra (double-strand breaks). En una célula humana cualquiera, alrededor de 500 bases sufren daño oxidativo cada día. De estas lesiones oxidativas, las más peligrosas son las roturas de doble hebra, ya que son difíciles de reparar y pueden producir mutaciones puntuales, inserciones y deleciones de la secuencia de ADN, así como translocaciones cromosómicas.

Muchos mutágenos se posicionan entre dos pares de bases adyacentes, por lo que se denominan agentes intercalantes. La mayoría de los agentes intercalantes son moléculas aromáticas y planas, como el bromuro de etidio, la daunomicina, la doxorubicina y la talidomida. Para que un agente intercalante pueda integrarse entre dos pares de bases, éstas deben separarse, distorsionando las hebras de ADN y abriendo la doble hélice. Esto inhibe la transcripción y la replicación del ADN, causando toxicidad y mutaciones. Por ello, los agentes intercalantes del ADN son a menudo carcinógenos: el benzopireno, las acridinas, la aflatoxina y el bromuro de etidio son ejemplos bien conocidos. Sin embargo, debido a su capacidad para inhibir la

replicación y la transcripción del ADN, estas toxinas también se utilizan en quimioterapia para inhibir la rápida expansión de las células cancerosas.”⁸

1.5 ADN codificante y ADN no codificante

1.5.1 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, es importante para la genética clínica.”⁹

1.5.2 ADN no codificante

Se le llama también no esencial, codifica proteínas lo que le ha llevado a denominarle chatarra o basura, 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.”¹⁰

1.6 Replicación del ADN

“Para dividirse o copiarse a sí mismo, el ADN se divide en su parte media a lo largo de la doble hélice. Las dos cadenas se separan poco a poco y se van añadiendo nuevas bases en cada una de las cadenas. El hecho de que cada base nitrogenada se una o aparece con sólo otra, garantiza que la copia sea exactamente igual a la original. Así

⁸ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Da.C3.B1o_del_ADN (30 de septiembre de 2009).

⁹ Rodríguez Cuenca, José Vicente, **EI ADN propiedades biológicas**, pág. 60.

¹⁰ **Ibid.**

es como pasa la información de una generación a otra. De vez en cuando, ocurren errores de apareamiento, es decir, no se unen las bases correctamente, y el resultado es una mutación genética. Estas mutaciones o alteraciones en la molécula de ADN pueden ser muy útiles en la evolución o dañinas, y en algunas ocasiones son causantes de enfermedades como la anemia falciforme, la fenilcetonuria, el albinismo, etc. (El color blanco de los ojos que Morgan estudiaba en la mosca a principios de siglo es una mutación que ocurrió en el locus del gene para el color normal rojo).¹¹

1.7 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 filogeéticos 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. Podemos clasificar las metodologías de análisis del ADN en aquéllas que buscan su multiplicación, ya in vivo, como la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), ya in vitro, como la clonación, de otras que explotan las propiedades específicas de elementos concretos, o de genomas adecuadamente clonados, como son:

- La secuenciación del ADN
- La hibridación con sondas específicas:

¹¹ Barahona Echeverría, **Ob. Cit**; págs. 162 y 163.

- Southern blot
- Chips de ADN¹²

1.7.1 Tecnología del ADN recombinante

“La tecnología del ADN recombinante, piedra angular de la ingeniería genética, permite propagar 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 plásmido, que posee en su secuencia los elementos necesarios para que la maquinaria celular de un hospedador, 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.”¹³

1.7.2 Secuenciación

“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

¹² http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#T.C3.A9cnicas_comunes (30 de septiembre de 2009).

¹³ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Tecnolog.C3.ADa_del_ADN_recombinante (30 de septiembre de 2009).

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 método más empleado durante las últimas dos décadas ha sido el de Sanger, basado en la terminación de cadena a causa de la adición de unos nucleótidos especiales, los dideoxynucleótidos, a la mezcla de polimerización convencional. Estos dideoxynucleótidos, carentes de un grupo hidroxilo en el carbono 3' con el que establecer un enlace fosfodiéster con el nucleótido siguiente, permiten truncar la polimerización cuando son incorporados a la cadena creciente, lo que faculta, si se añaden marcados diferencialmente (por ejemplo, marcando cada ddNTP con un fluorocromo diferente), la lectura de la secuencia.”¹⁴

1.7.3 Reacción en cadena de la polimerasa

“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

¹⁴ <http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Secuenciaci.C3.B3n> (30 de septiembre de 2009).

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.

La PCR puede efectuarse como una técnica de punto final, esto es, como una herramienta de generación del 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.”¹⁵

1.7.4 Southern blot

“El método de «hibridación Southern» o « Southern blot» (el nombre original en el idioma inglés) 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 (efectuada mediante una electroforesis en gel) con una hibridación con una sonda de ácido nucleico marcada de algún modo (ya con radiactividad o con un compuesto químico) 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

¹⁵ http://WWW.wikipedia.org/wiki/Reacci%C3%B3n_en_cadena_de_la_polimerasa (30 de septiembre de 2009).

o ADN marcadas) o de proteínas específicas (técnica Western, basada en el uso de anticuerpos).”¹⁶

1.7.5 Chips de ADN

“Son 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.”¹⁷

1.8 Aplicaciones

1.8.1 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 obtener 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

¹⁶ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Southern_blot (30 de septiembre de 2009).

¹⁷ http://WWW.wikipedia.org/wiki/Chip_de_ADN (30 de septiembre de 2009).

cantidades de sustancias útiles, como insulina o vacunas, que posteriormente se aíslan y se utilizan en terapia.

- Necesaria para reemplazar 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 (virales y no virales) y los mecanismos de selección del punto de integración de los elementos genéticos (distintos para los virus y los transposones) 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, 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).¹⁸

1.8.2 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 denomina huella genética o también perfil de ADN. Al realizar la huella genética, se compara la longitud de secciones altamente variables de ADN repetitivo, como los microsatélites, 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 1984 por el genetista británico Sir Alec Jeffreys y utilizada por primera vez en medicina forense para condenar a Colin Pitchfork en los asesinatos de Narborough (UK) en 1983 y 1986. Se puede requerir a las personas acusadas de ciertos tipos de crímenes que proporcionen una muestra de ADN para introducirlos en una base de datos. Esto 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

¹⁸ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Ingenier.C3.ADa_gen.C3.A9tica (30 de septiembre de 2009).

genética también puede utilizarse para identificar 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.”¹⁹

1.8.3 Bioformática

“La bioinformática implica la manipulación, búsqueda y extracción de información de los datos de la secuencia del ADN. El desarrollo de las técnicas para almacenar y buscar secuencias de ADN ha generado avances en el desarrollo de software de los ordenadores, para muchas aplicaciones, especialmente algoritmos de búsqueda de frases, aprendizaje automático y teorías de bases de datos. La búsqueda de frases o algoritmos de coincidencias, que buscan la ocurrencia de una secuencia de letras dentro de una secuencia de letra mayor, se desarrolló para buscar secuencias específicas de nucleótidos. En otras aplicaciones como editores de textos, incluso algoritmos simples pueden funcionar, pero las secuencias de ADN pueden generar que estos algoritmos presenten un comportamiento de casi el peor caso, debido al bajo número de caracteres. El problema relacionado del alineamiento de secuencias

¹⁹ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Medicina_forense (30 de septiembre de 2009).

persigue identificar secuencias homólogas y localizar mutaciones específicas que las diferencian. Estas técnicas, fundamentalmente el alineamiento múltiple de secuencias, se utilizan al estudiar las relaciones filogenéticas y la función de las proteínas. Las colecciones de datos que representan secuencias de ADN del tamaño de un genoma, tales como las producidas por el Proyecto Genoma Humano, son difíciles de usar sin anotaciones, que marcan la localización de los genes y los elementos reguladores en cada cromosoma. Las regiones de ADN que tienen patrones asociados con genes que codifican proteínas – o ARN – pueden identificarse por algoritmos de localización de genes, lo que permite a los investigadores predecir la presencia de productos génicos específicos en un organismo incluso antes de que haya sido aislado experimentalmente.”²⁰

1.8.4 Nanotecnología del ADN

“La nanotecnología de ADN utiliza las propiedades únicas de reconocimiento molecular del ADN y otros ácidos nucleicos para crear complejos ramificados auto-ensamblados con propiedades útiles. En este caso, el ADN se utiliza como un material estructural, más que como un portador de información biológica. Esto ha conducido a la creación de láminas periódicas de dos dimensiones (ambas basadas en azulejos, así como usando el método de ADN origami), además de estructuras en tres dimensiones con forma de poliedros.”²¹

²⁰ <http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Bioinform.C3.A1tica> (30 de septiembre de 2009).

²¹ http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Nanotecnolog.C3.ADa_de_ADN (30 de septiembre de 2009).

1.8.5 Historia y 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 geneticistas 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 geneticistas 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.”²²

²² http://WWW.wikipedia.org/wiki/ADN#Historia_y_antropolog.C3.ADa (30 de septiembre de 2009).

CAPÍTULO II

2. Derecho penal

“Rama del derecho público que agrupo una serie de conceptos y normas sobre el delito, el delincuente, las sanciones y las consecuencias que se derivan de ello.”²³

Es el conjunto de normas jurídicas que regulan la potestad punitiva del estado, asociando a hechos, estrictamente determinados por la ley, como presupuesto, una pena, falta, medida de seguridad o corrección como consecuencia, con el objetivo de asegurar los valores elementales sobre los cuales descansa la convivencia humana pacífica.

2.1 Definición de derecho penal

Puede definir desde dos puntos de vista:

- Objetivo y
- Subjetivo

2.1.1 Desde el punto de vista subjetivo (Ius puniendi)

“Es la facultad de castigar que tiene el Estado como único soberano (Fundamento filosófico del Derecho Penal); es el derecho del Estado a determinar los delitos,

²³ Puyo Jaramillo, Gil Miller, **Diccionario jurídico penal**, pág. 131.

señalar, imponer y ejecutar las penas correspondientes o las medidas de seguridad en su caso. Si bien es cierto la potestad de “penar” no es un simple derecho, sino un atributo de la soberanía estatal, ya que es al Estado con exclusividad a quien corresponde esta tarea, ninguna persona (individual o jurídica), pueden arrogarse dicha actividad que viene a ser un monopolio de la soberanía de los Estados.”²⁴

2.1.2 Desde el punto de vista objetivo (Ius poenale)

“Es el conjunto de normas jurídico-penales que regulan la actividad punitiva del Estado; que determinan en abstracto los delitos, las penas y las medidas de seguridad, actuando a su vez como un dispositivo legal que limita la facultad de castigar del Estado a través del principio de legalidad, de defensa o de reserva que contiene nuestro Código Penal en su Artículo 10. (*Nullun Crimen, Nulla Poena sine Lege*), y que se complementa con el Artículo 70 del mismo Código (Exclusión de Analogía).”²⁵

2.2 Ramas del derecho penal

2.2.1 El derecho penal material o sustantivo

Parte del derecho que define que es delito o falta y qué pena o medida de seguridad debe imponerse. Código Penal, Decreto número 17-73 del Congreso de la República de Guatemala.

²⁴ De León Velasco, Héctor Aníbal y José Francisco De Mata Vela, **Derecho penal guatemalteco**, pág. 4.

²⁵ **Ibid.**

2.2.2 El derecho penal procesal o adjetivo

Proceso para determinar si se cometió un delito o falta, asignar una pena o medida de seguridad y ordenando su ejecución. Código Procesal Penal, Decreto número 51-92 del Congreso de la República de Guatemala.

2.2.3 El derecho penal ejecutivo o penitenciario

Rama del derecho penal que regula el cumplimiento de las penas y medidas de seguridad impuesta, cómo y dónde deben cumplirse.

“Se refiere al conjunto de normas y doctrinas que tiende a regular la ejecución de la pena en los centros penales o penitenciarios destinados para tal efecto, y que por cierto en nuestro país no se encuentra codificado ya que lo único que existe son normas reglamentarias de tipo carcelario.”²⁶

2.3 Partes del derecho penal

2.3.1 Parte general

Normas jurídicas que se aplican a todos los delitos. Código Penal, Decreto número 17-73 del Congreso de la República de Guatemala, libro primero.

²⁶ De León Velasco, **Ob. Cit;** pág. 8.

2.3.2 Parte especial

Delitos o faltas aplicables al caso concreto y las medidas de seguridad que han de aplicarse a quienes los cometen. Código Penal, Decreto número 17-73 del Congreso de la República de Guatemala, libro segundo y tercero.

2.4 Naturaleza jurídica del derecho penal

Es pública, porque la facultad de determinar que es delito o falta e imponer penas y medidas de seguridad es exclusiva del Estado.

2.5 Fines del derecho penal

2.5.1 Sanción

Sanción ó castigo que el Estado impone a la persona que ha cometido un delito.

2.5.2 Prevenir

Prevenir que las personas comentan delitos o faltas.

2.5.3 Rehabilitación

Rehabilitación, readaptación y resocializar al delincuente.

2.6 Clases de derecho penal

2.6.1 Administrativo

Conjunto de sanciones que el Estado les impone a los particulares por infracciones puramente administrativas (multa por inscripción extemporánea de partida de

nacimiento en el Registro Nacional de las Personas). Se encuentra en una ley administrativa.

2.6.2 Disciplinario

Sanciones que el Estado les impone a los funcionarios o empleados públicos. Ley del Servicio Civil Decreto número 1748 del Congreso de la República de Guatemala o ley específica.

2.6.3 Fiscal o tributario

Sanciones que la administración tributaria les impone a los contribuyentes por infracciones a leyes tributarias.

2.7 Ciencias auxiliares del derecho penal

2.7.1 Estadística criminal

“Qué es un método para las investigaciones sociológico-criminales, y sirve para revelar la influencia de los factores externos, físicos y sociales, sobre el aumento o disminución de la delincuencia; para lograr estos fines –como dice Cuevas del Cid–, no debe tomarse a está como una simple recopilación de datos y de cifras, sino como datos y cifras para obtener de ellos conclusiones generales que sirvan de base a una política criminal bien encaminada.”²⁷

²⁷ De León Velasco, **Ob. Cit**; pág.37.

2.7.2 Medicina legal forense

La medicina legal es la especialidad médica que aplica todos los conocimientos de la medicina para el auxilio a jueces y tribunales de la administración de justicia; es decir, es el vínculo que une al derecho y a la medicina.

“...la medicina forense como: LA UTILIZACIÓN DE LOS CONOCIMIENTOS DE LA CIENCIA MÉDICA EN CUALQUIERA DE SUS ESPECIALIDADES, PARA LA APLICACIÓN DE UNA NORMA LEGAL.”²⁸

Los médicos legistas están capacitados para realizar múltiples diligencias entre las que destacan: Dictaminación sobre responsabilidad profesional, es decir, determinar si sus colegas médicos actuaron o no con la responsabilidad debida. Determinación de las causas, mecanismo y manera de la muerte cuando éstas son de origen violento. Ayudan en la procuración de la justicia, auxiliando al juez a resolver dudas derivadas de la actuación de los fenómenos médico-biológicos cuando están presentes cuando se comete algún presunto hecho delictivo. En la investigación (derecho penal) la actuación del médico forense es esencial.

La medicina legal engloba las siguientes subdisciplinas:

- Tanatología forense
- Traumatología forense
- Toxicología forense

²⁸ Oacaja G., Javier Ismael, **Medicina Forense**, pág.8.

- Sexología forense

2.7.2.1 La tanatología forense

Es la disciplina que estudia el fenómeno de la muerte en los seres humanos y está enfocada, no sólo, a establecer entre el enfermo en tránsito de muerte, su familia y el personal médico que lo atiende, un lazo de confianza, esperanza y buenos cuidados que ayuden a morir con dignidad. Los objetivos de la tanatología se centran en la calidad de vida del enfermo, deben evitar tanto la prolongación innecesaria de la vida como su acortamiento deliberado. El deber de la tanatología como rama de la medicina, consiste en facilitar toda la gama de cuidados paliativos terminales y ayudar a la familia del enfermo, a sobrellevar y elaborar el duelo producido por la muerte. Se encarga como rama de la Medicina Forense, de estudiar y determinar las causas de la muerte.

2.7.2.2 La traumatología forense

“La TRAUMATOLOGÍA es la especialidad médica que estudia las lesiones producidas en el organismo por una fuerza mecánica contra el cuerpo; cuando estos conocimientos se utilizan como auxiliares dentro de un proceso para la aplicación de una norma legal, entonces se constituyen en TRAUMATOLOGÍA FORENSE...”²⁹

²⁹ Oacaja G., **Ob. Cit**; págs. 13 y 14.

2.7.2.3 La toxicología forense

Estudia los métodos de investigación medico-legal en los casos de envenenamiento y muerte. Muchas sustancias tóxicas no generan ninguna lesión característica, de tal manera que si se sospecha alguna reacción tóxica, la investigación visual no sería del todo suficiente para llegar a una conclusión.

Un toxicólogo forense debe considerar el contexto de la investigación, particularmente cualquier síntoma físico que se haya presentado y cualquier otro tipo de evidencia recolectado en la escena del crimen que pueda ayudar al esclarecimiento del mismo, tales como recipientes con medicamentos, polvos, residuos y otras sustancias químicas disponibles. Con dicha información y con las muestras de evidencia, el toxicólogo forense debe entonces determinar cuales sustancias tóxicas están presentes en ellas, bajo que concentraciones y cual serían los efectos de dichas sustancias en el organismo humano. Determinar la naturaleza de alguna sustancia ingerida no es normalmente una tarea fácil, ya que es muy raro que una sustancia química permanezca intacta después de ser ingerida sin antes haber sido metabolizada por los procesos naturales del cuerpo humano.

2.7.2.4 La sexología forense

“La SEXOLOGÍA es la especialidad médica que estudia la estructura y funcionamiento de los órganos sexuales y la conducta sexual de los individuos. Cuando estos conocimientos son utilizados como auxiliares dentro de un proceso legal para la aplicación de una norma, entonces se constituyen en MEDICINA LEGAL SEXUAL. La

sexología comprende conocimientos sobre embarazo, aborto, parto, coito, libido, orgasmo, fecundación, fertilidad e infertilidad, impotencia sexual, frigidez, castración, la anatomía de los órganos sexuales, la maduración y el funcionamiento de los órganos sexuales, la lactancia materna y por extensión lo relacionado al cuidado y maltrato de los niños.”³⁰

2.7.3 Psiquiatría forense

“La PSIQUIATRÍA (sic) es la especialidad médica que estudia las enfermedades mentales y todas las funciones orgánicas que explican la conducta del individuo en su estado normal y en estado patológico. Entre estas funciones tenemos: la memoria, la conciencia, las emociones, la voluntad, el pensamiento, el raciocinio, la impulsividad, el desarrollo mental, la asociación e integración de ideas, etc. Cuando la de psiquiatría es utilizada dentro de un proceso legal como auxiliare para la aplicación una norma, ésta se constituye en PSIQUIATRÍA FORENSE.”³¹

2.8 Relación del derecho penal con otras ramas del derecho

2.8.1 Con el derecho constitucional

El derecho penal debe establecer sus bases y garantías de conformidad con la Constitución Política de la República de Guatemala.

³⁰ Oacaja G., **Ob. Cit**; págs. 16 y 17.

³¹ **Ibid**, págs.17 y 18.

2.8.2 Con el derecho civil

“Ambos tienden a regular las relaciones de los hombres en la vida social y a proteger sus intereses, estableciendo sanciones para asegurar su respeto. Las establecidas por el Derecho Civil son de carácter reparatorio, aspiran a destruir el estado antijurídico creado, a anular los actos antijurídicos y a reparar los daños causados por estos actos [Cuello Calón, 1957:13]. La sanción penal es retributiva atendiendo a la magnitud del daño causado y a la peligrosidad social del sujeto activo. Prueba de la íntima relación entre ambos derechos la constituyen aquellos hechos indecisos, librados muchas veces al criterio de los juzgadores, que fluctúan entre ambos campos, considerados algunas veces como delitos otras veces como infracciones de tipo civil, (el daño civil y el daño penal, por ejemplo), nuestro Código Penal en su título IX, del Libro I se refiere a la Responsabilidad Civil, partiendo de un delito o falta, lo es también civilmente (véanse los artículos del 112 al 122 del Código Penal).”³²

2.8.3 Con el derecho internacional

“En la época contemporánea la facilidad de comunicación entre los diferentes países y las crecientes relaciones internacionales, son propicias para la comisión relaciones que revisten características de tipo internacional, como la trata de personas, la falsificación de moneda, el terrorismo, etc., todo lo cual hace indispensable una mancomunada acción de diversos Estados para la prevención y el castigo de estos delitos, surgiendo así una legislación penal, creada por acuerdos y tratados internacionales, cuyos preceptos son comunes en las distintas legislaciones, dando paso a lo que se ha dado

³² De León Velasco, **Ob. Cit**; págs. 26 y 27.

en llamar “**Derecho Penal Internacional**”, que tiene estrecha relación con el Derecho Penal Interno de cada país, en temas y problemas que les son propios como el conflicto de leyes en el espacio, la extradición, la reincidencia internacional, el reconocimiento de sentencias dictadas en el extranjero, etc.”³³

2.8.4 Con la legislación comparada

“Se refiere al estudio, análisis comparación de las legislaciones de diversos países que se ha convertido en un medio importante para la reforma de la legislación penal de otros países adoptando aquellas leyes e instituciones que mayor éxito han alcanzado en la lucha contra la criminalidad. Esto se debe al hecho de que hombres de estudio nacidos en aquellas tierras viajan por el mundo y después vueltos a su patria, introducen las nuevas ideas (producto de la comparación de legislaciones de distintos países), de modo que como observa Bernardino Alimena, algunos pueblos comienzan la elaboración de su legislación en el mismo punto al que otros llegaron [Cuello Calón, 1957: 15].”³⁴

³³ De León Velasco, **Ob. Cit**; págs. 26 y 27.

³⁴ **Ibid**, pág. 27.

CAPÍTULO III

3. Ministerio Público

3.1 Historia

El Ministerio Público, previo a las reformas constitucionales que regularon su funcionamiento, se encontraba integrado a la Procuraduría General de la Nación, conforme el Decreto número 512 del Congreso de la República de Guatemala. En 1993 el Estado de Guatemala dio un giro sustancial en la forma de organizar el sistema penal para enfrentar la criminalidad en nuestro país, dividió las tareas de juzgamiento, investigación y persecución penal en distintos órganos para establecer un sistema de pesos y contrapesos que permitiera eliminar las arbitrariedades y el abuso de poder que se observó durante la vigencia del sistema anterior. El Ministerio Público, a raíz de la reforma constitucional de 1993, se constituyó en un órgano autónomo encargado de ejercer la acción penal pública.

El Código Procesal Penal que entró en vigencia en 1993, trajo consigo una serie de atribuciones y responsabilidades para el Ministerio Público, resumiéndose todas ellas en dos grandes áreas: facultades de dirección y desarrollo de la investigación en la denominada etapa preparatoria y las facultades de acusación para el ejercicio de la persecución penal propiamente dicha. Tomando en consideración que la reforma Constitucional y la reforma procesal penal conciben al Ministerio Público como un ente autónomo, se emitió el Decreto número 40-94 “Ley Orgánica del Ministerio Público” que

define al Ministerio Público como 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. Con la firma de la Carta de Intención en el mes de septiembre 1997, el Ministerio Público integra la Instancia Coordinadora de la Modernización del Sector Justicia (ICMSJ), conjuntamente con el Organismo Judicial, el Instituto de la Defensa Pública Penal y el Ministerio de Gobernación con el propósito de que permanentemente las altas autoridades del sistema penal mantuvieran una coordinación para dar soluciones a la problemática que ocasionaría la implementación del nuevo sistema procesal.

“Anteriormente, en Guatemala la investigación de los hechos delictivos perteneció al Organismo Judicial, (dada la forma procesal que regía), pero la realidad judicial caracterizada por la ausencia de actividades técnicas y el marginamiento del sistema judicial en el caso de los delitos más graves, demostró que este tema escapaba del campo jurisdiccional, la mayoría de las veces, por lo que se trasladó la investigación de los hechos delictivos a otro órgano, llamado Ministerio Público, al cual se le otorga la facultad de investigar y perseguir los delitos.”³⁵

3.2 Base legal

El Ministerio Público fue creado con base en el Artículo 251 de la Constitución Política de la República de Guatemala, el cual establece que el Ministerio Público es una institución auxiliar de la administración pública y de los tribunales, con funciones

³⁵ Valenzuela Alegría, Lilian Arcely, **La ineficiencia del Ministerio Público en la persecución de los delitos contra el medio ambiente**, pág. 6.

autónomas de rango constitucional, cuyo fin principal es velar por el estricto cumplimiento de las leyes del país. El Ministerio Público se rige por su Ley Orgánica, Decreto número 40-94 del Congreso de la República de Guatemala y sus reformas. En el Artículo uno de la Ley Orgánica del Ministerio Público, define: El Ministerio Público es una institución con funciones autónomas, promueve la persecución penal y dirige la investigación de los delitos de acción pública; además velar por el estricto cumplimiento de las leyes del país.

En el ejercicio de esa función, el Ministerio Público perseguirá la realización de la justicia, y actuará con objetividad, imparcialidad y con apego al principio de legalidad, en los términos que la ley establece. El Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público está facultado para emitir acuerdos específicos relacionados con la estructura organizacional de las áreas administrativa y de investigaciones, con el objeto de adecuarlas a las necesidades del servicio y a la dinámica administrativa. Al Consejo del Ministerio Público le compete la creación o la supresión y, la determinación de la sede y ámbito territorial de las fiscalías distritales, de sección y municipales, a propuesta del Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público. El Acuerdo número 11-95 del Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público, de fecha cuatro de julio de 1995, aprueba el Manual de Organización del Ministerio Público que contiene la estructura organizacional de la institución. El Acuerdo MP- 12-2007, emitido también por el Fiscal General de la República, de fecha 12 de marzo de 2007, incluye el Reglamento de organización y funcionamiento del área administrativa del Ministerio Público.

“La definición del Ministerio Público de Guatemala, a comparación del Ministerio Fiscal de España, reviste singulares características, toda vez que el Ministerio Público de Guatemala, siempre ha mantenido una trayectoria ligada a la órbita del Poder Ejecutivo, y sus funciones han sido simples y la vida histórica de la institución no es tan larga como la historia misma de la institución española.”³⁶

3.3 Funciones

1. El Artículo dos de la Ley Orgánica del Ministerio Público, asigna las funciones del Ministerio Público, sin perjuicio de las que le atribuyan otras leyes, las siguientes: 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.
2. 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.
3. Dirigir a la policía y demás cuerpos de seguridad del Estado en la investigación de hechos delictivos.
4. Preservar el estado de derecho y el respeto a los derechos humanos, efectuando las diligencias necesarias ante los tribunales de justicia.

³⁶ Villalta Ramírez, Ludwin Guillermo Magno, **Ministerio Público de Guatemala**, pág. 454.

3.4 Principios

Los principios que rigen el funcionamiento del Ministerio Público están establecidos en el Decreto número 40-94 del Congreso de la República, Ley Orgánica del Ministerio Público.

3.4.1 Autonomía

El Ministerio Público actuará independientemente, por propio impulso y en cumplimiento de las funciones que le atribuyen las leyes sin subordinación a ninguno de los organismos del Estado ni autoridad alguna, salvo lo establecido en la Ley Orgánica del Ministerio Público.

3.4.2 Unidad y jerarquía

El Ministerio Público es único e indivisible para todo el Estado. Se organiza jerárquicamente. En la actuación de cada uno de sus funcionarios estará representada íntegramente.

3.4.3 Vinculación

El Ministerio Público podrá pedir la colaboración de cualquier funcionario y autoridad administrativa de los organismos del Estado y de sus entidades descentralizadas, autónomas o semiautónomas, para el cumplimiento de sus funciones, estando éstos obligados a prestarla sin demora y a proporcionar los documentos e informes que le sean requeridos, para el cumplimiento de las funciones asignadas al Ministerio Público.

3.4.4 Tratamiento como inocente

El Ministerio Público únicamente podrá informar sobre el resultado de las investigaciones siempre que no vulnere el principio de inocencia, el derecho de intimidad y la dignidad de las personas; además cuidará de no poner en peligro las investigaciones que se realicen.

3.4.5 Respeto a la víctima

La institución ejecuta las funciones tomando en cuenta los intereses de la víctima, a quien debe proporcionársele asistencia, consideración y respeto.

3.5 Misión

Promover la persecución penal, dirigir la investigación de los delitos de acción pública y velar por el estricto cumplimiento de las leyes del país.

3.6 Visión

Ser una institución eficiente, eficaz y transparente, que con apego al principio de legalidad, contribuya a la consolidación del Estado de derecho.

3.7 Objetivos

Velar por el estricto cumplimiento de la ley, a fin de cimentar un estado real de derecho y contribuir a consolidar el sistema democrático. Asegurar la investigación de la verdad, practicando todas las diligencias pertinentes y útiles, para el esclarecimiento del delito, considerando todas las circunstancias de importancia para la efectiva aplicación de la

ley. Combatir y vencer la impunidad proporcionando las bases que permitan la efectiva administración de justicia y con ello fortalecer la credibilidad del sistema democrático.

3.8 Integración

Artículo nueve de la Ley Orgánica del Ministerio Público, Integración: el Ministerio Público está integrado por los órganos siguientes:

1. El Fiscal General de la República.
2. El Consejo del Ministerio Público.
3. Los Fiscales de distrito y fiscales de sección.
4. Los Agentes fiscales.
5. Los Auxiliares fiscales.

3.9 Autoridades superiores

- Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público.
- Consejo del Ministerio Público.

3.10 Organización

El Ministerio Público para cumplir con las funciones asignadas, se encuentra estructurado de conformidad con lo establecido en la Ley Orgánica del Ministerio Público. La estructura organizacional de esta institución está conformada por tres áreas, siendo éstas:

- fiscalía,
- investigaciones y

- administración.

3.11 Área de fiscalías

3.11.1 Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público

Constituye la máxima autoridad del Ministerio Público y se encarga de velar por el buen funcionamiento de la institución, de ejercer la acción penal pública, las atribuciones que la ley le otorga en todo el territorio nacional, por sí misma o por medio de los diversos órganos que la conforman. Determina la política institucional y los criterios para el ejercicio de la persecución penal. Imparte instrucciones convenientes al servicio y al ejercicio de las funciones, tanto de carácter general como relativas a asuntos específicos en los términos y alcances establecidos en la ley. El Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público es nombrado por el Presidente de la República, de entre una nómina de seis candidatos, propuesta por una Comisión de Postulación integrada de la siguiente forma:

- El Presidente de la Corte Suprema de Justicia, quien la preside.
- Los respectivos Decanos de las Facultades de Derecho o de Ciencias Jurídicas y Sociales de las Universidades del país.
- El Presidente de la Junta Directiva del Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala.
- El Presidente del Tribunal de Honor del Colegio de Abogados y Notarios de Guatemala.

3.11.2 Consejo del Ministerio Público

Es el órgano asesor del Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público, cuyas funciones son las de proponer el nombramiento de personal del área de fiscalía; acordar la creación o la supresión, la determinación de la sede, ámbito territorial de las fiscalías distritales, de sección y municipales, a propuesta del Fiscal General de la República y Jefe del Ministerio Público; ratificar, modificar o dejar sin efecto las instrucciones generales o especiales dictadas por el Fiscal General de la República, cuando ellas fueren objetadas y las demás establecidas por la ley. El Consejo del Ministerio Público está integrado según el Artículo 17 de la Ley Orgánica del Ministerio Público:

1. El Fiscal General de la República, quien lo presidirá;
2. Tres fiscales electos en asamblea general de fiscales entre los fiscales distritales, de sección y los agentes fiscales;
3. Tres miembros electos por el Organismo Legislativo entre los postulados a Fiscal General de la República.

El Consejo podrá acordar que durante el tiempo en que se reúnan, los fiscales miembros no ejercerán sus funciones, excepto respecto del Fiscal General.

3.11.3 Fiscalías distritales y municipales

❖ Oficina de atención permanente:

Es la encargada de recibir, clasificar, registrar, analizar, distribuir las denuncias, prevenciones policiales, querellas y demás documentos que ingresan a la institución y

las notificaciones que hayan sido solicitadas por la misma Oficina, así como brindar atención a las personas que acudan al Ministerio Público por esos motivos.

❖ **Oficina de atención a la víctima:**

Esta oficina es la encargada de brindar atención urgente y necesaria a víctimas directas y colaterales del delito; cuando requieran de ayuda profesional para superar los daños causados por éste. Facilita el acceso a los servicios de asistencia psicológica, médica, social y legal a través de la red de derivación que funciona en cada uno de los departamentos de la República de Guatemala.

❖ **Fiscalías de sección:**

Las fiscalías de sección ejecutan las mismas funciones que una fiscalía distrital o municipal, de conformidad con los delitos que sean de su competencia por razón de la materia o la trascendencia social; con excepción de las Fiscalías de Asuntos Constitucionales, Amparos y Exhibición Personal; Fiscalía de Ejecución y Fiscalía de Menores o de la Niñez, que se rigen por procedimientos específicos.

❖ **Agencias especializadas**

Para hacer efectivo el ejercicio de la acción penal han conformado agencias fiscales especializadas, con el objeto que conozcan e investiguen determinados delitos en el ámbito territorial asignado. Entre otras: la Agencia Fiscal de Delitos de Estafa en el Registro General de la Propiedad y Agencia Fiscal Contra el Terrorismo.

❖ **Unidad de impugnaciones**

Esta unidad es la encargada de planificar, organizar, ejecutar y dirigir las acciones necesarias para el planteamiento de los diferentes medios de impugnación que deban presentarse ante los órganos jurisdiccionales competentes.

❖ **Unidad especializada contra organizaciones criminales dedicadas a la narcoactividad y/o lavado de dinero u otros activos y delitos contra el orden tributario -UNILAT-**

Esta unidad especializada es la encargada de la investigación y persecución penal de delitos relacionados con la narcoactividad y/o lavado de dinero u otros activos, y delitos contra el orden tributario, cuando éstos estén relacionados en la actividad criminal de una organización delictiva del crimen organizado. Asimismo, es competente para conocer e intervenir de conformidad con la ley, en los procedimientos de extradición que se generaren en los procesos de investigación de los casos que conozcan (extradiciones activas), así como, para intervenir en representación del Ministerio Público en los procedimientos judiciales que se generen por las solicitudes de extradición que por los delitos de narcoactividad y/o lavado de dinero se efectuaren al Estado de Guatemala (extradiciones pasivas).

3.12 Área de investigaciones

La Dirección de Investigaciones Criminalísticas -DICRI- tiene a su cargo el análisis y estudio de las evidencias y otros medios de convicción que coadyuven al esclarecimiento de los hechos delictivos que investiguen los órganos del Ministerio

Público. Depende directamente del Fiscal General de la República. La Dirección de Investigaciones Criminalísticas tiene a su cargo:

❖ **Subdirección criminal operativa**

Es la dependencia responsable de ejecutar las diligencias para la investigación criminalística utilizando los medios humanos, especialmente para recolectar la información y evidencias que coadyuven a la investigación y esclarecimiento de los casos. Esta integrada con los departamentos de narcoactividad; de la niñez, adolescencia y de la mujer; de delitos contra las personas; de delitos patrimoniales, fiscales y económicos; de derechos humanos; y de recolección de evidencias.

3.13 Área de administración

El área administrativa del Ministerio Público está conformada por las dependencias que ejecutan funciones de asesoría, así como de apoyo administrativo, financiero y logístico, a las áreas de fiscalía y de investigaciones. Está integrada por secretarías, departamentos y secciones.

❖ **Secretaría general**

Es la dependencia encargada de asistir al despacho del Fiscal General de la República y al Consejo del Ministerio Público en la coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación de las políticas institucionales y en las actividades que realizan en cumplimiento de sus funciones. Asimismo, dirige, supervisa y controla las actividades

del Departamento de Cooperación y coordina las actividades del Departamento de Procedimientos Administrativos Disciplinarios. Tiene como funciones las siguientes:

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría.
- Apoyar al despacho del Fiscal General de la República en la coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación de las actividades técnicas del área de fiscalía.
- En casos extraordinarios recibir denuncias, haciéndolo del conocimiento del Fiscal General de forma inmediata, quien instruirá lo que en derecho corresponda.
- Facilitar la comunicación entre el despacho del Fiscal General de la República y las dependencias que conforman el Ministerio Público.
- Desarrollar las funciones de secretaría del Consejo del Ministerio Público.
- Convocar y coordinar reuniones de trabajo con las distintas dependencias que forman las áreas de fiscalía y administrativa del Ministerio Público, cuando las necesidades del servicio así lo requieran.
- Coordinar el funcionamiento del Departamento de Procedimientos Administrativos Disciplinarios.
- Ejercer la función de enlace entre el Consejo del Ministerio Público y las dependencias de la institución.
- Certificar los documentos que así lo requieran y autenticar los que se produzcan en el ejercicio de sus funciones.
- Refrendar y conservar los acuerdos e instrucciones emitidas por el despacho del Fiscal General de la República.

- Conocer y distribuir la correspondencia dirigida a las dependencias administrativas del Ministerio Público, tomando en cuenta el ámbito de competencia definido para cada una.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales cuando le sean requeridos.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Secretaría privada**

Es la dependencia encargada de planificar, organizar y atender los asuntos de carácter eminentemente privado del despacho del Fiscal General de la República, así como de coordinar el funcionamiento del Departamento de Información y Prensa.

Tiene como funciones las siguientes:

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría.
- Facilitar las relaciones y ser la dependencia enlace entre el despacho del Fiscal General de la República y las organizaciones del sector civil de la sociedad, en todos aquellos asuntos que le sean requeridos.
- Coordinar el funcionamiento del Departamento de Información y Prensa.
- Definir conjuntamente con el despacho del Fiscal General de la República las políticas y estrategias de comunicación de la institución.
- Programar las audiencias solicitadas al despacho del Fiscal General.
- Atender las peticiones personales y audiencias solicitadas al despacho del Fiscal General de la República, cuando por delegación de éste deba hacerlo.

- Recibir, analizar y clasificar la correspondencia privada dirigida al despacho del Fiscal General de la República.
- Auxiliar al despacho del Fiscal General de la República en la ejecución y seguimiento de la agenda de compromisos u otros eventos de carácter privado, en los que deba participar en representación del Ministerio Público.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales cuando le sean requeridos.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Secretaría específica**

Es la dependencia encargada de coordinar, apoyar y dar seguimiento al funcionamiento del Departamento de Cooperación y del Departamento Jurídico, así como de brindar asesoría en materia de su competencia al despacho del Fiscal General de la República.

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría.
- Coordinar, apoyar, dar seguimiento al funcionamiento del Departamento de Cooperación y del Departamento Jurídico.
- Asesorar al despacho del Fiscal General de la República, en asuntos relacionados con la captación de recursos técnicos y financieros provenientes de organismos cooperantes nacionales e internacionales.
- Coordinar la asesoría al despacho del Fiscal General de la República, mediante la elaboración de dictámenes y opiniones de naturaleza penal, laboral y

administrativa, así como los relacionados con la suscripción de convenios de cooperación técnica en materia penal, la contratación de inmuebles y de servicios profesionales o técnicos, según corresponda.

- Participar conjuntamente con personal del Departamento de Cooperación, en los procesos de negociación que se realicen entre instituciones y organismos de cooperación interna y externa y el Ministerio Público, para la obtención de los recursos técnicos y financieros necesarios en la ejecución de los planes, programas y proyectos de desarrollo institucional.
- Coordinar la elaboración del anteproyecto de presupuesto, de los planes de trabajo y de la memoria de labores de la secretaría y de los departamentos de Cooperación y Jurídico.
- Participar en reuniones de trabajo convocadas por el despacho del Fiscal General de la República. Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas, sin perjuicio de presentar informes especiales cuando le sean requeridos.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Secretaría de finanzas**

Es la dependencia encargada de ejecutar las políticas y estrategias, así como de definir los procedimientos y actividades de naturaleza financiera para el funcionamiento del Ministerio Público. Tiene como funciones las siguientes:

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría.

- Coordinar, supervisar, evaluar la labor de los departamentos a su cargo, verificando que realicen sus actividades con eficiencia, eficacia y alcancen los objetivos y metas institucionales.
- Velar porque las órdenes de compra incluyan la partida presupuestaria correspondiente, de conformidad con el presupuesto y estructura programática aprobada para el Ministerio Público.
- Supervisar la elaboración de la programación presupuestaria que regirá durante el ejercicio fiscal para la ejecución del gasto y someterla a aprobación del despacho del Fiscal General.
- Elaborar el presupuesto anual del Ministerio Público.
- Velar porque se lleve control computarizado de la ejecución del presupuesto de ingresos y egresos del Ministerio Público.
- Velar porque se efectúen todas las acciones de registro, control y evaluación de las operaciones presupuestarias, financieras y contables que requiere el Sistema de Contabilidad Integrado (Sicoin Web).
- Velar porque se registre y ejecuten los fondos privativos que por ley le corresponden al Ministerio Público.
- Verificar que se lleve control del inventario de bienes de la institución, garantizando su efectiva custodia y conservación.
- Proporcionar asesoría en materia financiera a las autoridades del Ministerio Público y determinar, en su caso, las transferencias de fondos u otras operaciones presupuestarias que sean necesarias.

- Elaborar informes, reportes de ingresos y egresos señalados por la ley y otras disposiciones de la materia, para su traslado a las dependencias respectivas.
- Elaborar informes de análisis financieros y de gestión financiera para su presentación al despacho del Fiscal General de la República. Participar en la evaluación de la ejecución presupuestaria de la institución.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales, cuando le sean requeridos.
- Velar en coordinación con la Jefatura Administrativa, porque el proceso de elaboración del proyecto de presupuesto anual del Ministerio Público, se ajuste a las políticas, planes y programas de trabajo aprobados por el despacho del Fiscal General de la República.
- Generar y proponer en coordinación con la Jefatura Administrativa, una política de uso adecuado de los recursos institucionales.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Secretaría de coordinación técnica**

Es la dependencia encargada de coordinar, asesorar la ejecución de las políticas y estrategias para el ejercicio de la persecución y la acción penal pública de los diferentes hechos constitutivos de delito. Así como de coordinar con el despacho del Fiscal General de la República, el funcionamiento de la Dirección de Investigaciones Criminalísticas, Supervisión General, Departamento del Sistema Informático de Control

de la Investigación del Ministerio Público, Departamento de Apoyo Logístico y la Unidad de Análisis. Enseguida, se listan las funciones asignadas:

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría. Coordinar con el despacho del Fiscal General, el funcionamiento de la Dirección de Investigaciones Criminalísticas.
- Coordinar, supervisar y evaluar con el despacho del Fiscal General, la labor de Supervisión General, Departamento del Sistema Informático de Control de la Investigación del Ministerio Público, Departamento de Apoyo Logístico y la Unidad de Análisis, verificando que realicen sus actividades con eficiencia y eficacia, alcancen los objetivos y metas institucionales.
- Verificar que las actividades y procedimientos para el efectivo apoyo a testigos se ejecuten correctamente, en el momento oportuno y en los casos estrictamente necesarios, en coordinación con el despacho del Fiscal General.
- En casos extraordinarios recibir denuncias, haciéndolo del conocimiento del Fiscal General de forma inmediata, quien instruirá lo que en derecho corresponda.
- Brindar la asistencia técnica jurídica que le sea requerida por las diferentes fiscalías y otras dependencias del Ministerio Público.
- Apoyar al despacho del Fiscal General de la República en el seguimiento de casos especiales y de alto impacto social.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales cuando le sean

requeridos. Coordinar con el despacho del Fiscal General de la República, todas las acciones para velar por el estricto cumplimiento de las leyes.

- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Secretaría de política criminal**

Es la dependencia encargada de diseñar, coordinar, evaluar las políticas y estrategias, así como de definir los procedimientos y actividades relacionadas con la persecución penal y la atención que debe darse a las víctimas de los delitos. A continuación se listan las funciones asignadas:

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la secretaría.
- Coordinar, supervisar y evaluar la labor del Departamento de Coordinación de Atención a la Víctima y la del Departamento de Coordinación de los Derechos de los Pueblos Indígenas, verificando que realice sus actividades con eficiencia, eficacia y alcance los objetivos y metas institucionales.
- Dirigir, supervisar y evaluar las actividades relacionadas con la ejecución de las políticas institucionales de persecución penal y de atención a la víctima del delito.
- Efectuar análisis y diagnósticos que permitan detectar la presencia y tendencia delincuencial en todo el territorio nacional, con base en indicadores delincuenciales, sociales, económicos, lingüísticos, étnicos, culturales y políticos propios de cada región del país.
- Diseñar mecanismos de coordinación con las instituciones del sector justicia, a efecto de definir políticas integradas de combate al crimen.

- Divulgar, promover, velar por el cumplimiento de las políticas institucionales de persecución penal y de atención a la víctima.
- Coordinar el funcionamiento del Departamento de Coordinación de Atención a la Víctima y el Departamento de Coordinación de los Derechos de los Pueblos Indígenas.
- Coordinar con las distintas fiscalías y dependencias administrativas, las actividades que sean necesarias para la formulación de políticas institucionales.
- Coordinar con la Unidad de Capacitación, el desarrollo de programas de sensibilización y capacitación relacionados con la atención a las víctimas del delito.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales cuando le sean requeridos.
- Verificar, evaluar la aplicación y cumplimiento de las estrategias en materia de persecución penal.
- Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

❖ **Jefatura administrativa**

“La jefatura administrativa, es la dependencia encargada de definir, dirigir y evaluar la ejecución de las políticas y estrategias en materia de recursos humanos, administración y análisis y planificación del Ministerio Público.”³⁷

Atribuciones asignadas:

³⁷ Villalta, **Ob. Cit**; pág. 504.

- Planificar, organizar, dirigir, supervisar y evaluar las actividades de la jefatura.
- Coordinar, supervisar y evaluar el funcionamiento de las direcciones a su cargo, verificando que realicen sus actividades con eficiencia, eficacia y alcancen los objetivos y metas institucionales.
- Proporcionar asesoría en materia de recursos humanos, administrativa, análisis y planificación y financiera al despacho del Fiscal General de la República.
- Velar en coordinación con la Secretaría de Finanzas, porque el proceso de elaboración del proyecto de presupuesto anual del Ministerio Público, se ajuste a las políticas, planes y programas de trabajo aprobados por el despacho del Fiscal General de la República.
- Supervisar el proceso de compra de bienes y suministros, y contratación de servicios, verificando su apego a las disposiciones legales correspondientes y el uso racional de los recursos. Velar porque las actividades de administración de recursos humanos de la institución, se realicen dentro del marco de normas y principios generales que regulan las relaciones del Estado con sus trabajadores y de acuerdo con sus propias disposiciones legales y procedimientos técnicos.
- Velar porque las actividades del almacén se realicen de conformidad con los procedimientos establecidos.
- Velar porque se dé la prestación de servicios generales a todas las dependencias del Ministerio Público.
- Coordinar acciones con todas las dependencias del Ministerio Público para garantizar la integración de la gestión administrativa y el apoyo que requieran en el desempeño de sus funciones.

- Coadyuvar al cumplimiento de la gestión del Ministerio Público por medio de la efectiva planificación, coordinación y supervisión de las actividades administrativas.
- Controlar la ejecución de gastos e ingresos asignados a la Jefatura.
- Generar y proponer en coordinación con la Secretaría de Finanzas, una política de uso adecuado de los recursos institucionales.
- Presentar al despacho del Fiscal General de la República, así como a las instituciones que en ley corresponda, informes de la gestión administrativa de la institución.
- Verificar que las actividades y procedimientos relacionados con la seguridad y protección que debe brindarse a las instalaciones y funcionarios de la institución, se realicen de manera eficiente y oportuna.
- Revisar los informes, reportes de ingresos y egresos señalados por la ley y otras disposiciones de la materia.
- Informar mensualmente al despacho del Fiscal General de la República sobre las actividades realizadas y presentar reportes especiales, cuando le sean requeridos. Realizar otras funciones que le sean asignadas en el ámbito de su competencia.

CAPÍTULO IV

4. Creación del banco de datos de ADN

4.1 La importancia de la creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia de Guatemala

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); de cadáveres no identificados; 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 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 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.

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 envergadura, 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 hereditaria.

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 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.

4.2 Organización del banco de datos de ADN

Una institución independiente sería la encargada de la administración y organización del banco de datos de ADN, donde se encuentre un único laboratorio donde se realicen

todos los análisis a nivel nacional, que este laboratorio se encargue de la custodia del resultado, de las muestras y del tratamiento automatizado, donde se archivarán todos los datos y la posibilidad de llevar a cabo su consulta, comparación únicamente por personas autorizadas y en momentos determinados. Se trataría de un laboratorio para todo el territorio del Estado 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 un coordinador rector y gesto de dichos datos.

Esta institución deberá ser el encargado de la gestión y control de los resultados de los análisis de los vestigios y de las personas, con capacidad para llevar a cabo comparaciones que solo se realizarán por orden judicial. Las inclusiones de nuevos datos también se harán por orden judicial y pondrá un conocimiento de dicha autoridad las muestras y vestigios que se archivan o que se destruyen. Igualmente deberán de cumplir con los estrictos criterios de independencia, confidencialidad y respeto a la intimidad.

Los perfiles de ADN guardados en la base de datos deberán contener:

- La identificación de la muestra.
- Las iniciales de la persona que participó en el análisis de las muestras.
- Las características 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.

4.3 Fuentes de las que se puede obtener el ADN

- a) Individuos declarados culpables de determinados delitos: Mediante estos archivos se podría solicitar la autorización judicial el comprobar si una persona se encuentre imputada ha participado en la comisión de algún otro delito similar, podría hacerse tanto de forma preceptiva por decisión judicial como a petición del Ministerio Público.

- b) Víctimas que hayan sido sujetos de un acto criminal: Hacer un archivo donde consten los datos de las víctimas por posibles hallazgos de su propio perfil en el entorno de un posible sospecho, perfil que puede no encontrarse en la investigación del mismo delito que se cometió contra aquella. En estos casos se necesitaría la autorización de dicha víctima no cabría la posibilidad de que sea sometida forzosamente a la práctica de dicha prueba.

- c) Personas desaparecidas y sus parientes más cercanos.

- d) Personas que voluntariamente solicitan que su ADN conste en dichos archivos:

Es posible, que en algún caso una persona concreta pueda solicitar que su ADN conste en dichos archivos para comprobar si ha intervenida en un hecho delictivo que no haya sido esclarecido, pero dicha muestra una vez comprobada su no intervención sería

destruida. Esta inclusión en el banco de datos de ADN traería más inconvenientes que beneficios. El primer inconveniente sería el coste económico que supondría un sistema de este tipo y porque el banco de datos de ADN lleva información no solo de un individuo en concreto sino de todos sus consanguíneos que quizás no han dado su consentimiento para que dicha información sea conocida.

4.4 Archivos del banco de datos de ADN:

Estos individuos pueden estar almacenados en varios archivos del banco de datos:

- a) Índices de delincuentes.
- b) Índices de víctimas vivas o muertas, cuyo ADN fue encontrado entre las pertenencias de los agresores.
- c) Índice forense, este archivo contendrá perfiles de casos sin un sospechoso.
- d) Índice de personas no identificadas. Contienen ADN de individuos cuya identidad no se conoce con certeza y que dejaron restos de ADN en la escena del crimen.
- e) Índice de personas desaparecidas.
- f) Índice de familiares, contiene registro de ADN de personas emparentadas biológicamente con los individuos desaparecidos.

Los datos archivados sólo podrán ser utilizados, en los procesos judiciales.

La información de los archivos, se aplicará al ámbito de la investigación de delitos, siendo su contenido de carácter secreto, solo se podrá utilizar con esos fines mediante orden judicial y con competencia en materia penal.

4.5 Tipos de delitos para los que se puede utilizar un banco de datos de ADN en nuestro país

Código Penal, Decreto número 17-73 del Congreso de la República:

- 1) Actividades sexuales remuneradas con personas menores de edad, Artículo 193 (reformado por el Artículo 38 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 2) Asesinato, Artículo 132.
- 3) Agresión sexual, Artículo 173 Bis (Adicionado por el Artículo 28 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 4) Disposición ilegal de órganos o tejidos humanos, Artículo 301 Bis (adicionado por el Artículo 55 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 5) Ejecución extrajudicial, Artículo 132 Bis.

- 6) Exhibicionismo sexual, Artículo 188 (reformado por el Artículo 32 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 7) Estrago, Artículo 284.
- 8) Homicidio, Artículo 123.
- 9) Homicidio cometido en estado de emoción violenta, Artículo 124.
- 10) Homicidio culposo, Artículo 127.
- 11) Homicidio en riña tumultuaria, Artículo 125.
- 12) Homicidio preterintencional, Artículo 126
- 13) Hurto, Artículo 246.
- 14) Hurto agravado, Artículo 247.
- 15) Incendio agravado, Artículo 283.
- 16) Infanticidio, Artículo 129.
- 17) Lesiones culposas, Artículo 150.
- 18) Lesiones específicas, Artículo 145.
- 19) Lesiones graves, Artículo 147.
- 20) Lesiones gravísimas, Artículo 146.
- 21) Maltrato contra personas menores de edad, Artículo 150 Bis (adicionado el Artículo 23 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 22) Parricidio, Artículo 131.
- 23) Plagio o secuestro, Artículo 201.

- 24) Producción de pornografía de personas menores de edad, Artículo 194 (reformado por el Artículo 40 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve -2009 del Congreso de la República).
- 25) Promoción, facilitación o favorecimiento de prostitución, Artículo 191 (reformado por el Artículo 36 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 26) Promoción, facilitación o favorecimiento de prostitución agravada, Artículo 192 (reformado por el Artículo 37 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 27) Remuneración por la promoción, facilitación o favorecimiento de prostitución, Artículo 193 Bis (adicionado por el Artículo 39 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número 9-2009 del Congreso de la República).
- 28) Remuneración por la trata de personas, Artículo 202 Quáter (adicionado por el Artículo 48 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 29) Robo, Artículo 251.
- 30) Robo agravado, Artículo 252.

- 31) Terrorismo, Artículo 391 (reformado por el Artículo dos de la Ley para prevenir y reprimir el financiamiento del terrorismo, Decreto número 58-2005 del Congreso de la República).
- 32) Trata de Personas, Artículo 202 Ter. (adicionado por el Artículo 47 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 33) Utilización de actividades turísticas para la explotación sexual comercial de personas menores de edad, Artículo 195 quáter (adicionado por el Artículo 43 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 34) Violación, Artículo 173 (reformado por el Artículo 28 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).
- 35) Violación a la intimidad sexual, Artículo 190 (reformado por el Artículo 34 de la Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas, Decreto número nueve-2009 del Congreso de la República).

Ley contra el Femicidio y otras formas de violencia contra la mujer, Decreto número 22-2008:

- 1) Femicidio, Artículo seis.
- 2) Violencia contra la mujer, Artículo siete.

3) Violencia económica, Artículo ocho.

De las personas declaradas culpables de estos delitos.

4.6 Tiempo de conservación de las muestras y de los resultados de los análisis

Debe establecerse un plazo razonable para la destrucción de las muestras obtenidas, puesto que de otra manera contradiría lo actualmente estatuido respecto a los antecedentes penales. Similar criterio habría de seguirse en este aspecto. En lo relativo a los análisis durante un plazo prefijado, hasta que prescriba el delito que dio lugar a su recogida o mientras no se resuelva el caso.

De los análisis de las personas 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.

4.7 Países que utilizan banco de datos de ADN

La información genética en los ámbitos de la población delictiva o infractores es utilizada en varios países de investigación criminal.

De los cuales se pueden mencionar:

Alemania, Austria, Bélgica, Croacia, Dinamarca, Escocia, Eslovaquia, Eslovenia, Estados Unidos de Norte América, Estonia, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Lituania, Noruega, República Checa, Suecia, Suiza.

4.8 Muestras de ADN que son utilizadas en Guatemala

4.8.1 Fundación de Antropología Forense de Guatemala

“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 Paz.

A partir de la Firma de la Paz, las investigaciones que conduce la FAFG han fortalecido al sistema de administración de justicia en la investigación de los casos de cementerios clandestinos y han contribuido al esclarecimiento histórico de los hechos violentos ocurridos durante el conflicto armado; ayudando a las personas a superar esta etapa dolorosa de sus vidas y a cerrar el círculo del duelo de los familiares.

Todo lo anterior, forma un proceso enriquecedor y cuya integración constituye por sí mismo, un acta de resarcimiento y sobre todo, de dignificación de las víctimas a través de un entierro legal y de acuerdo a las costumbres y tradiciones de cada una de las comunidades que existen en Guatemala.

El objetivo de las investigaciones antropológico forenses que lleva a cabo la FAFG, es ayudar a las comunidades y a los familiares de las víctimas para que recuperen los restos de sus familiares para darles un entierro legal y según sus costumbres; al mismo tiempo disminuir el número de cementerios clandestinos donde yacen las víctimas del conflicto armado interno.

Entre los factores importantes del proceso de las investigaciones antropológico forenses está la identificación de las osamentas que se exhuman porque esta identificación puede ser la base para una acusación penal y para contribuir a la

resolución de problemas civiles que tengan los familiares de las víctimas (actas de defunción, matrimonios, herencias, pensiones, etc.).”³⁸

❖ Laboratorio de genética forense

“El Laboratorio de Genética Forense 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 concebido tomando como modelos al laboratorio del International 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. Cuenta con equipo de última tecnología (equipo de PCR en tiempo real: ABI 7500 y analizador genético ABI 3130) 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.

Con este proceso, se obtiene un perfil de ADN que es una secuencia numérica única que identifica a cada persona (que se podría ver como un número de identificación, un

³⁸ <http://WWW.fafg.org/paginas/fafg.htm> (12 de mayo de 2010).

“código de barras” que todos tenemos en nuestras células). Si tenemos una muestra desconocida (hueso, sangre y otros fluidos corporales, cabellos, etc.) y obtenemos 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, podríamos decir que tenemos una identificación.

La implementación de estas técnicas forenses constituye un avance científico-tecnológico considerable para Guatemala y es intención de la FAFG poner el laboratorio a la disposición del país.

La FAFG lleva aproximadamente 1 año preparando cada uno de los detalles requeridos para la obtener la acreditación ISO 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.”³⁹

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

❖ 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 tenemos 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

³⁹ <http://WWW.fafg.org/paginas/adn.htm> (12 de mayo de 2010).

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.”⁴⁰

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 pruebas de ADN, para poder dignificar a sus familiares.

⁴⁰ <http://WWW.fafg.org/paginas/adn.htm> (12 de mayo de 2010).

❖ Femicidio:

La ley contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer, tiene como objeto 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 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.

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 de establecer los mecanismos, procedimientos, deficiencias y fortalezas que tengan las instituciones encargadas de la investigación criminal en el país.”⁴¹

4.8.2 Reforma al Artículo 200 del Código Civil por el Decreto 39-2008 del Congreso de la República de Guatemala, respecto a la prueba de ADN

El Artículo 200 del Código Civil fue reformado por el Decreto 39-2008, el cual queda así:
Artículo 200. Prueba en contrario. Contra la presunción del Artículo anterior no se admiten otras pruebas que la prueba molecular genética del Ácido Desoxirribonucleico (ADN), así como haber sido físicamente imposible al marido tener al marido tener acceso con su cónyuge en los primeros ciento veinte días de los trescientos que precedieron al nacimiento, por ausencia, enfermedad, impotencia o cualquiera otra circunstancia.

⁴¹ <http://WWW.fafg.org/paginas/femicidio.htm> (12 de mayo de 2010).

4.8.3 Adición al Artículo 221 del Código Civil por el Decreto 39-2008 del Congreso de la República de Guatemala, respecto al resultado de la prueba biológica del ADN

El numeral 5° del Artículo 221 del Código Civil fue adicionado por el Decreto 39-2008, el cual queda así:

5° Cuando el resultado de la prueba biológica, del Ácido Desoxirribonucleico –ADN–, determine científicamente la filiación con el presunto padre, madre e hijo. Si el presunto padre se negare a someterse a la práctica de dicha prueba, ordenada por el juez competente. Su negativa se tendrá como prueba de la paternidad, salvo prueba en contrario.

La prueba del Ácido Desoxirribonucleico –ADN–, deberá ser ordenado por el juez competente, pudiendo realizarse en cualquier institución de carácter pública o privada, nacional o extranjera especializadas en dicha materia. Este medio de prueba, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la ley para su admisibilidad. En juicios de impugnación de paternidad o maternidad, será adminisible en iguales condiciones y circunstancias, la prueba molecular genética del Ácido Desoxirribonucleico –ADN–.

4.9 Presentación y análisis del trabajo de campo

4.9.1 Entrevistas realizadas a profesionales del derecho y a personas que asisten a torre de tribunales

Las entrevistas consistieron en la realización de un cuestionario de nueve preguntas, relacionadas al tema, por lo que a continuación se presentan los resultados del trabajo de campo.

CUADRO No. 1

Pregunta: ¿Sabe que es el Ácido Desoxirribonucleico abreviado como ADN?

Respuesta	Cantidad
Si	09
No	01
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 2

PREGUNTA: ¿Considera usted que es importante la creación de un banco de datos de ADN en Guatemala?

Respuesta	Cantidad
Si	10
No	00
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 3

Pregunta: ¿Cree usted que es necesario la creación de una ley que regule el banco de datos de ADN en Guatemala?

Respuesta	Cantidad
Si	10
No	00
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 4

Pregunta: ¿Considera usted que es necesario implementar en Guatemala un laboratorio para el desarrollo de pruebas genéticas, para la obtención de las muestras de ADN?

Respuesta	Cantidad
Si	10
No	10
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 5

Pregunta: ¿Cree usted que el banco de datos de ADN permitirá esclarecer y resolver casos de homicidios y agresiones sexuales en Guatemala?

Respuesta	Cantidad
Si	08
No	02
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 6

Pregunta: ¿Sabía que en Guatemala existe la Fundación de Antropología Forense de Guatemala?

Respuesta	Cantidad
Si	06
No	04
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 7

Pregunta: ¿Sabía que a Fundación de Antropología Forense de Guatemala cuenta con un laboratorio de genética forense?

Respuesta	Cantidad
Si	06
No	04
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 8

Pregunta: ¿Considera usted que la prueba de ADN en los casos de paternidad es un avance para la justicia en Guatemala?

Respuesta	Cantidad
Si	10
No	00
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

CUADRO No. 9

Pregunta: ¿Cree usted que en los casos donde se considera que se cometió un delito seria de gran ayuda la prueba de ADN para la investigación que realiza el Ministerio Público?

Respuesta	Cantidad
Si	10
No	00
Total:	10

Fuente: Investigación de campo, mayo año 2010.

4.9.2 Propuesta de soluciones

Como se ha venido estableciendo, la creación del banco de datos de ADN en la administración de justicia en Guatemala, es muy importante como se puede reflejar en la investigación de campo, donde las personas consideran que sería de gran ayuda para Guatemala.

En los casos de comprobar la paternidad la prueba de ADN, ha venido a ayudar con un gran avance en la administración de justicia. Debido a que el Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia; su fin supremo es la realización del bien común, debiendo garantizar el desarrollo integral de la persona, así como legitimar que el hombre y la mujer, cualquiera que sea su estado civil, tienen iguales oportunidades y responsabilidades y que la Constitución Política de la República establece la protección a la familia promoviendo su organización sobre la base legal del matrimonio, la igualdad de derechos de los cónyuges, la paternidad responsable, así como la protección a menores, protegiendo la salud física, mental y moral; debiéndoles garantizar su derecho de alimentación, salud, educación, seguridad y previsión social.

El Ministerio Público como una institución con funciones autónomas, es el encargado de promover la persecución penal y dirigir la investigación de los delitos de acción pública; además de velar por el cumplimiento de las leyes de Guatemala, por ello es necesario que se cuente con un banco de datos de ADN para verificar si en un delito ha participado en otros hechos delictivos, así podría facilitar la labor del fiscal investigador, para proporcionar datos concretos que pueden constituir prueba en el proceso penal.

CONCLUSIONES

1. No existe un banco de datos de ADN (ácido desoxirribonucleico) de personas desaparecidas, individuos declarados culpables, etc., en la administración de justicia, para que sea utilizada como una herramienta al servicio de la justicia penal y así facilitar la labor del investigador del Ministerio Público y así se pueda consultar cuando se tenga que investigar una violación o cualquier otro delito.
2. Las muestras de ADN son tomadas de sangre, piel, cabello, semen, huesos, etcétera en el escenario del crimen por lo que se demuestra que la prueba de ADN es una fuente científica, exacta y rápida que tiene que ser utilizar ante los tribunales, para identificar al delincuente y de esta forma poder localizar al agresor y esclarecer delitos.
3. El banco de datos de ADN ha permitido esclarecer y resolver casos desde homicidios, agresiones sexuales a robos con fuerza y delitos de terrorismo en los países que cuentan con una ley donde regula sobre el banco de datos de ADN, por lo que nuestra legislación se encuentra en desventaja con esos países.

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 porque están muy interrelacionadas. Sin duda con relativa frecuencia los desaparecidos pueden a su vez haber sido víctimas de un delito, por lo que figurarán en el banco de datos en su doble condición.

5. 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 del ADN en la investigación criminal, por lo que el Médico Forense, que por su formación y especialización tiene que ser el profesional idóneo para valorar los indicios biológicos.

RECOMENDACIONES

1. Que el Congreso de la República debe legislar con urgencia una ley que regule la creación de un banco de datos de ADN (ácido desoxirribonucleico) y su procedimiento en la administración de justicia, efectuando los estudios pertinentes, tomando en cuenta la realidad guatemalteca y los avances de la ciencia penal, para proporcionar a todos sus habitantes el bien común, la seguridad y justicia.
2. La Fundación de Antropología Forense de Guatemala (FAFG) es una organización que ayuda a las víctimas del conflicto armado, cuenta con un laboratorio forense especializado en el análisis genético de huesos pero a su vez capaz de analizar el ADN de cualquier tipo de muestra forense por lo que considero que es la organización adecuada para llevar el laboratorio de pruebas genéticas para la obtención de muestras de ADN.
3. Al ser creada la ley del banco de datos de ADN el Congreso de la República también debe regular de que se obtenga las muestras de ADN de los individuos declarados culpables de determinados delitos, para almacenar dichas muestras en el banco de datos de ADN, para que estos sean consultados por el ente investigador y así facilitar la administración de justicia.

4. También es necesario que el Congreso de la República legisle reformas al Código Penal para que se le imponga una pena a las personas que divulguen la información que se encuentra almacenada en el banco de datos de ADN, debido a que los datos almacenados tienen que ser utilizados en supuestos de investigación de delitos o en la búsqueda de personas desaparecidas.

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 procariontas 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 cromátidos 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 podemos 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.

- 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 filamentososo 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 microscopia 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 la moléculas de ADN en una particular secuencia de bases (punto diana).

- Eucariota:

Organismo que van desde la 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 alqueno 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 desoxitimidílico (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 nucleótidos (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 didesoxirribonucleótidos 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 desoxirribosa 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.

- 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.

BIBLIOGRAFÍA

- BARAHONA ECHEVERRÍA, Ana y Edna Suárez Díaz. **Biología 1**. México: Ed. Talleres de encuadernación Progreso, S.A. de C.V., 1995.
- BERISTAIN, Antonio. **Ciencia penal y criminología**. Madrid, España: Ed. Tecnos, S.A., 1985.
- CABANELLAS, Guillermo. **Diccionario enciclopédico de derecho usual**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Heliasta S.R.L, 1994.
- COTTO MORÁN, Zaida Azucena. **Estudio jurídico doctrinario para reformar el Artículo 240 del Código Civil, para que se acompañe el examen de ADN en la adopción extranjera**. Tesis de abogada y notaria en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2004.
- DE LEÓN VELASCO, Héctor Aníbal y José Francisco De Mata Vela. **Derecho penal guatemalteco**. 11a. ed.; Guatemala: Ed. Llerena, 1999.
- GARDNER, Eldon John, Michael J. Simmons y D. Peter Snustad. **Principios de genética**. 4a. ed.; México: Ed. Limusa S.A. de C.V., 2000.
- GHERTDHMASN, Eduardo. **Enlace a la ciencia**. México: Ed. McGraw-Hill, 2000.
- MINISTERIO PÚBLICO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. **Manual del Fiscal**. Guatemala: Ed. MINUGUA/PNUD, 2001.
- OACAJA G., Javier Ismael. **Medicina Forense**. 8a. ed.; Guatemala: Ed. Praxis, 2003. **Derecho Penal**. 10a. ed.; México: Ed. Porrúa, S.A., 1985.
- 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, 2004.
- OSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Buenos Aires, Argentina: Ed. Hummurabi, 1993.
- PRIMAROSA, Chieri y Eduardo A. Zannoni. **Prueba del ADN**. 2a. ed.; Ciudad de Buenos Aires: Ed. Astrea de Alfredo y Ricardo Desalma, 2001.

PUYO GARAMILLO, Gil Miller. **Diccionario jurídico penal**. Bogota, Colombia: Ed. Colombia Nueva Ltda., 1981.

REYES, Sergio. **La prueba del ADN sin contradicción**. Argentina: Ed. Científicas, 2000.

ROCHA REYES, Adalberto. **ADN mejor alternativa**. Costa Rica: Ed. Nuestro Mundo, 2001.

RODRÍGUEZ CUENCA, José Vicente. **El ADN propiedades biológicas**. Barcelona, España: Ed. Mares, 2000.

VALENZUELA ALEGRÍA, Lilian Arcelí. **La ineficiencia del Ministerio Público en la persecución de los delitos contra el ambiente**. Tesis de abogado y notario en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala, 2003.

VALERA, Casimiro A. **Valoración de la prueba**. Argentina: Ed. Buenos Aires, 1995.

VILLALTA RAMÍREZ, Ludwin Guillermo Magno. **El Ministerio Público de Guatemala**. 1ra. ed.; Guatemala: (s.e.), 2008.

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente. 1986.

Código Penal. Decreto número 17-73 del Congreso de la República de Guatemala. Promulgado el 27 de julio de 1973.

Código Procesal Penal. Decreto número 51-92 del Congreso de la República de Guatemala. Promulgado el 28 de septiembre de 1992.

Ley contra el femicidio y otras formas de violencia contra la mujer. Decreto número 28-2008. Promulgado el 9 de abril de 2008.

Ley contra la violencia sexual, explotación y trata de personas. Decreto número 9-2009. Promulgado el 18 de febrero de 2009.

Ley Orgánica del Ministerio Público. Decreto número 40-94 del Congreso de la República de Guatemala. Promulgada el 3 de mayo de 1994.