

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

**ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA
EL SISTEMA DE JUSTICIA DE GUATEMALA**

JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2014

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

**ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA
EL SISTEMA 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

JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO

previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, septiembre de 2014

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

DECANO: MSc. Avidán Ortiz Orellana

VOCAL I: Lic. Luis Rodolfo Polanco Gil

VOCAL II: Licda. Rosario Gil Pérez

VOCAL III: Lic. Juan José Bolaños Mejía

VOCAL IV: Br. Mario Roberto Méndez Alvarez

VOCAL V: Br. Luis Rodolfo Aceituno Macario

SECRETARIO: Lic. Luis Fernando López Díaz

RAZÓN:

“Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas y contenido de la tesis”. (Artículo 43 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).



Guatemala, 19 de marzo de 2014

Dr. Bonerge Amílcar Mejía Orellana
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente



Estimado Doctor Mejía

De conformidad con lo resuelto por esa Unidad el día 26 de febrero del año 2014, procedí a ASESORAR el trabajo de tesis de la Bachiller **JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO**, el cual se titula "**ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA EL SISTEMA DE JUSTICIA DE GUATEMALA**", en virtud de lo cual le informo:

El trabajo fue elaborado de acuerdo con el plan de investigación aprobado por la Unidad de Asesoría de Tesis. Procedí a asesorar, en cuanto al contenido, realizando las observaciones que a mi criterio fueron pertinentes y útiles para la presentación del informe final de la investigación producida.

En cumplimiento de lo establecido en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, hago constar que en el desarrollo de la investigación se observó:

- a) La aplicación científica de los métodos deductivo e inductivo, sintético y analítico que fueron propuestos en el proyecto.
- b) Se elaboró el informe con apoyo en la bibliografía descrita, la cual resultó acorde para la investigación.
- c) Se hicieron las observaciones correspondientes para la adecuada redacción, la cual es clara y de fácil comprensión para quienes tengan a bien dar lectura al trabajo realizado.



- d) Se orientó el esfuerzo realizado para que la investigación evidenciara, en forma concreta, la contribución científica que este tipo de trabajos debe reflejar en el ámbito jurídico y social de Guatemala.

La hipótesis de la que se partió fue, que el resguardo de los datos obtenidos en los procesos legales de Guatemala es deficiente, lo que repercute en forma directa en la emisión de sentencias erróneas y condenas injustas.

Terminada la investigación, se logró establecer que en Guatemala no se cuenta con una recopilación de los resultados obtenidos de las pruebas del ácido desoxirribonucleico en los casos tramitados ante los tribunales de justicia de Guatemala; y que dichos datos coadyuvarían en la eficaz y pronta resolución de procesos de forma integrada en la generación de prueba, lo que puede hacer más eficiente el proceso judicial.

Se puede concluir, que la hipótesis planteada en el proyecto fue confirmada y validada por medio de la investigación realizada. Siendo oportuno recomendar la inclusión, a las atribuciones del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala, la compilación y resguardo de los resultados de las pruebas de ADN que se realicen dentro del sistema de justicia guatemalteco, por medio de la organización del registro correspondiente.

Por lo anteriormente expuesto, emito **DICTAMEN FAVORABLE**, sobre el trabajo realizado para que el mismo continúe con el proceso pertinente ante la Unidad de Asesoría de Tesis.

Sin otro particular, me suscribo de usted deferentemente,

Gardenia Enedina Maza Castellanos

7 avenida 5-10 zona 4, Centro financiero
Torre 2, nivel 11, oficina 8
Teléfono 23341904, 23340801
Colegiado activo 10527



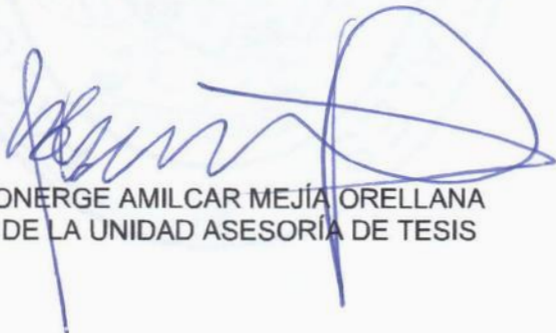
USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



UNIDAD ASESORÍA DE TESIS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.
Guatemala, 01 de abril de 2014.

Atentamente, pase a el LICENCIADO MARIO RENÉ MÉNDEZ VASQUEZ, para que proceda a revisar el trabajo de tesis de la estudiante JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO, intitulado: "ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA EL SISTEMA DE JUSTICIA DE GUATEMALA".

Me permito hacer de su conocimiento que está facultado para realizar las modificaciones de forma y fondo que tengan por objeto mejorar la investigación, asimismo, del título del trabajo de tesis. En el dictamen correspondiente deberá cumplir con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, el cual establece: "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".


DR. BONERGE AMILCAR MEJÍA ORELLANA
JEFE DE LA UNIDAD ASESORÍA DE TESIS

cc.Unidad de Tesis
BAMO/iy.



Licenciado Mario René Méndez Vásquez

Número de Colegiado 7469



Guatemala, 23 de abril de 2014

Dr. Bonerge Amilcar Mejía Orellana
Jefe de la Unidad de Asesoría de Tesis
Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente



Estimado Doctor Mejía

En virtud de la resolución de fecha uno de abril del año dos mil catorce, la cual fue emitida por la Unidad de Asesoría de Tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, en la cual se me nombra revisor de la tesis de la bachiller **JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO**, el cual se titula **“ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA EL SISTEMA DE JUSTICIA DE GUATEMALA”**, por lo tanto informo:

Conforme las facultades que me fueron asignadas, sugerí se realizaran correcciones ortográficas y gramaticales que considere necesarias, para la mejor comprensión del tema que se desarrolló. Se pudo observar que en la redacción utiliza términos jurídicos acordes con el tema investigado.

Se realizó un estudio y análisis de los capítulos desarrollados para determinar la metodología utilizada para la investigación del tema, siendo estos los siguientes: los métodos analítico, deductivo, inductivo y sintético todos utilizados de manera adecuada para el correcto desarrollo de la investigación.

Las conclusiones y recomendaciones fueron redactadas de manera clara y de fácil comprensión para establecer el fondo de la tesis en congruencia con el tema investigado.

Sexta avenida 0-60 zona 4, oficina 511, nivel 5, torre profesional I Centro Comercial zona 4

Teléfono: 4947 4789

Licenciado Mario René Méndez Vásquez

Número de Colegiado 7469



La bibliografía utilizada en el desarrollo del trabajo de investigación es adecuada, ya que trata sobre la temática desarrollada.

El aporte que contiene el informe final pone de manifiesto la necesidad de formalizar el registro de los datos que se obtienen en las pruebas judiciales de ADN.

Considero como Revisor de la investigación realizada por la sustentante, que es una contribución científica relevante, ya que trata sobre un tema de actualidad el cual innovaría el sistema de justicia guatemalteco. Asimismo posee la adecuada validez, porque en toda la investigación se observan criterios objetivos, positivos, certeros y actuales.

Por lo que en cumplimiento de lo establecido en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público; emito **DICTAMEN FAVORABLE**, ya que la investigación cumple con los requisitos solicitados.

Sin otro particular, me suscribo de usted deferentemente,

Licenciado Mario René Méndez Vásquez



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, 13 de agosto de 2014.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión del trabajo de tesis de la estudiante JENNY CLAUDETTE AMARILLYS BRAN NATARENO, titulado ANÁLISIS JURÍDICO DE BASES DE DATOS DE ADN COMO HERRAMIENTA PARA EL SISTEMA DE JUSTICIA DE GUATEMALA. Artículos: 31, 33 y 34 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.

BAMO/srrs





DEDICATORIA

- A DIOS:** Por darme la vida, fortaleza y las energías para alcanzar este logro.
- A LA VIRGEN:** Por interceder, cuidar y guiar mi camino.
- A MI MADRE:** Por todo tu amor, apoyo y comprensión incondicionales los cuales me han motivado a salir adelante. Aquí se reflejan tus sacrificios, luchas, desvelos, lágrimas y fortaleza que me han ayudado a esforzarme y a no rendirme.
- A MIS HERMANOS:** Gracias por todo su apoyo, amor y comprensión motivándome a alcanzar las metas trazadas.
- A MI ABUELITA:** Por todo el amor y apoyo.
- A MI TÍA:** Por todo el amor y apoyo.
- A LICDA.MAZA** Por todo el apoyo y creer en que podía lograrlo.
- A:** Todas aquellas personas que me han apoyado y han ayudado a lo largo de mi vida.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala.
- A:** La Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales.



ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. La criminalística.....	1
1.1. Historia.....	1
1.2. Definición.....	2
1.3. La escena del crimen.....	3
1.4. Indicio.....	6
1.4.1. Definición.....	6
1.5. Evidencia.....	8
1.6. La prueba.....	9
1.6.1. Fines.....	11
1.6.2. Características.....	12
1.6.3. Principios.....	15
1.6.4. Valoración de la prueba.....	17
1.6.5. Clasificación.....	18
1.6.6. Dictamen pericial.....	21
1.6.7. Perito.....	23

CAPÍTULO II

2. El Ácido Desoxirribonucleico.....	29
--------------------------------------	----



	Pág.
2.1. Historia.....	29
2.2. La proposición de Watson y Crick.....	32
2.2.1. Las tres principales funciones que el ADN debe cumplir.....	32
2.3. Estructura del ADN.....	33
2.4. Funciones biológicas del ADN.....	35
2.5. Herencia.....	41

CAPÍTULO III

3. Genética forense	43
3.1. Historia.....	43
3.2. Definición.....	44
3.3. Huella genética.....	45
3.4. Pruebas de ADN.....	48
3.5. Muestras biológicas.....	54

CAPÍTULO IV

4. Dato genético.....	63
4.1. Características.....	64
4.2. Banco de datos de ADN.....	66
4.2.1. Definición.....	66
4.3. Bases de datos de ADN.....	67



	Pág.
4.3.1. Fines	67
4.3.2. Clasificación de las bases de datos.....	68
4.4. Instituto Nacional de Ciencias Forenses.....	73
4.4.1. Antecedentes.....	73
4.4.2. Aspecto legal.....	74
4.4.3. Principios.....	75
4.4.4. Los servicios que presta el INACIF.....	77
4.4.5. Unidad de Laboratorios de Criminalística.....	79
CONCLUSIONES.....	83
RECOMENDACIONES.....	85
BIBLIOGRAFÍA.....	87



INTRODUCCIÓN

Actualmente, debido al auge en el uso de las tecnologías, el Ácido Desoxirribonucleico –ADN- se ha vuelto un tema de vital importancia para la solución de los problemas judiciales. Mediante la genética forense, que es la ciencia que se dedica al estudio de los polimorfismos del Ácido Desoxirribonucleico, se busca la solución de situaciones referentes a la investigación de la paternidad, investigaciones de criminalística biológica, la identificación de sujetos, entre otros.

La modernización en la tecnología y las ciencias afines al uso y estudio de las técnicas de manipulación, identificación, preservación, recolección y aplicación de las pruebas de Ácido Desoxirribonucleico, permiten hoy en día resolver los procesos judiciales. El Ácido Desoxirribonucleico es una prueba que no marca distinciones en raza, religión ni clases sociales. El perfil del Ácido Desoxirribonucleico es una secuencia que se obtiene de analizar residuos biológicos encontrados en la escena del crimen o en la víctima. Éste es único para cada individuo.

La hipótesis se comprobó al establecerse que la falta de un sistema de bases de datos de Ácido Desoxirribonucleico, impide que el sistema de justicia resuelva de manera justa y certera los casos sometidos a su conocimiento.

El objetivo de la investigación se logró al demostrar la importancia que tiene la creación de las bases de datos de Ácido Desoxirribonucleico para un adecuado desempeño de la administración de justicia; que se convertiría en una herramienta de apoyo importante para la solución de los casos y de lograr así sentencias condenatorias aplicadas a quien verdaderamente haya cometido un delito.



La tesis contiene cuatro capítulos distribuidos así: en el capítulo I, se describe la criminalística y su uso en los procesos judiciales para la solución de los casos; en el capítulo II, se aborda el tema del Ácido Desoxirribonucleico, su estructura, funciones e importancia; en el capítulo III, se desarrolla la genética forense, es decir, el uso del Ácido Desoxirribonucleico en los procesos de justicia; y en el capítulo IV, se trata el tema de las bases de datos de Ácido Desoxirribonucleico, su importancia, fines, características, su clasificación, así como la función del Instituto Nacional de Ciencias Forenses en materia legal y forense.

Los métodos utilizados para la realización de la investigación fueron los siguientes: el método analítico con el cual se estudió todo lo referente al Ácido Desoxirribonucleico y las bases de datos; el deductivo para establecer la funcionalidad de las bases de datos de ADN para el sistema de justicia; el inductivo con el que se estableció el marco teórico de las bases de datos de ADN y su aplicación en los procesos judiciales; y el sintético mediante el cual se eligieron los temas más sobresalientes para elaborar el informe final de tesis. Para recopilar y analizar la información seleccionada se utilizó la técnica bibliográfica.



CAPÍTULO I

1. La criminalística

1.1. Historia

En el manual publicado por el autor Hans Gross, en 1892, titulado Manual del Juez de Instrucción, se utiliza por primera vez el término criminalística, es por ello, que a él se le atribuye ser el padre de la criminalística.

La criminalística pasó por tres etapas históricas, siendo éstas las siguientes:

Mágica: En la cual se recurría a la magia blanca o negra para la investigación de un delito.

Equívoca: A finales de la edad media, se empiezan a utilizar determinados especialistas, como el carnicero, para determinar el tipo de sangre.

Científica: Inicia a finales del siglo pasado, llegando al actual, ya que se utilizan las ciencias especiales en las investigaciones del delito.

La criminalística se encarga de establecer de qué manera se ejecutó un presunto hecho delictivo y quién lo cometió. Se ocupa del cómo y quién. “En un sentido muy amplio, criminalística sería el conjunto de procedimientos aplicables a la búsqueda y el estudio material del crimen para llegar a su prueba.”¹

1.2. Definición

“La criminalística ha sido definida como la profesión y disciplina científica dirigida al reconocimiento, individualización y evaluación de la evidencia física mediante la aplicación de diversas ciencias a las cuestiones legales.”²

Criminalística es una disciplina en la cual se utilizan métodos, técnicas, herramientas y procedimientos cuyo objeto es descubrir, explicar y probar los delitos; identificando a los autores y a las víctimas; mediante procedimientos científicos que reconstruyen los hechos.

El objetivo de esta ciencia es el estudio técnico de las evidencias materiales que fueron utilizadas en la ejecución de hechos que se presumen sean delito. Es encontrar la verdad a través de la aplicación del método científico.

¹Alvarez Díaz Granados, Francisco Javier. **Diccionario básico de criminalística**. Pág.33.

² Fuertes Rocañín, José Carlos; José Cabrera Forneiro y Carlos Fuertes Iglesias. **Manual de ciencias forenses**. Pág.135.

El criminalista se ocupa de observar, detallar, plantear el problema, suponer, experimentar y lograr un resultado que sea útil. Asimismo, se encarga de analizar desde el primero hasta el último movimiento del suceso investigado; incluyendo los objetos e instrumentos utilizados en la ejecución del hecho.

1.3. La escena del crimen

Es el lugar en donde ocurrió un hecho que es necesario investigar. Deben considerarse las cercanías del lugar, en la medida que se encuentren evidencias materiales o físicas que se relacionen con el delito en investigación. El lugar de los hechos se puede clasificar en:

- Abierto: en el cual los límites no se encuentran delimitados
- Cerrado: los límites están delimitados
- Mixto: Se combinan el sitio abierto y cerrado en un mismo hecho.

La criminalística posee sus propios métodos y técnicas para el desarrollo científico de sus actividades; para analizar el lugar de los hechos, se aplican los siguientes métodos:

- Protección del lugar
- Inspección ocular



- Fijación del lugar
- Levantamiento y embalaje de evidencias
- Rastreo
- Examen de cadáveres
- Interpretación y formulación de hipótesis

a) Protección del lugar

El objetivo primordial de proteger el lugar de los hechos es conservarlo sin contaminación; para que las operaciones y las diligencias posteriores sean pertinentes y fidedignas. Esto debe ser realizado por el primer agente o fiscal que llegue al sitio de los hechos. Con la protección debida, se evitará que las evidencias sean alteradas, manipuladas, contaminadas o sustraídas; también se evitará el acceso de personas no autorizadas.

Para proteger el lugar de los hechos, se deben seguir las siguientes reglas:

- Arribar con prontitud al lugar de los hechos.
- Alejar a los curiosos y colocar la cinta de protección.
- No tocar ni mover nada.
- Seleccionar las áreas por donde se caminará, para no borrar ni alterar indicios.

- La protección se realizará hasta que se levanten las evidencias.

Si el lugar es abierto se protegerá el sitio utilizando cintas, cordones, vehículos, personal o lo que esté al alcance para el resguardo adecuado. Si el lugar es cerrado se cerrarán todos los accesos al lugar, sellando puertas o ventanas.

b) Fijación del lugar

El proceso de fijación debe realizarse en el lugar del hecho y en todos los indicios encontrados en el sitio en investigación, según las siguientes técnicas:

- Descripción escrita
- Fotografía forense
- Planimetría forense
- Moldeado
- Video

La fijación del lugar es importante, ya que todo lo que haya sido elaborado debe ilustrar en cualquier momento el lugar del hecho, sin regresar al mismo.

c) Inspección ocular

Al estar protegido el lugar del hecho, se debe proceder a la inspección de manera minuciosa y repetida, para poder obtener la mayor parte de información del hecho que se encuentra bajo investigación.

d) Levantamiento, embalaje y rotulado de los indicios y evidencias

Al estar realizando la fijación de los indicios y evidencias físicas que se encuentran en el lugar del hecho, es fundamental que éstas se levanten, embalen y rotulen de manera rápida, para distinguirlas entre sí y resguardarlas durante la cadena de custodia hasta remitirlas al lugar correspondiente. Esto con el objeto de mantener en óptimas condiciones la evidencia recogida en el lugar del hecho.

1.4. Indicio

1.4.1. Definición

Indicio significa: delación, manifestación, razón, indicación, marca, signo, señal. Es toda huella, vestigio, rastro del delito, autor o víctima. Acción o señal que da a conocer lo oculto.

Según el autor Manuel Ossorio: "En el procedimiento criminal, se llaman indicios y también presunciones, las circunstancias y antecedentes que, teniendo relación con el delito, pueden razonablemente fundar una opinión sobre hechos determinados. Así, pues, el indicio constituye un medio probatorio conocido como prueba indiciaria. Puede decirse que generalmente los indicios abren el camino a la investigación de los delitos. Unos muebles volcados, la posición de la víctima, la marca de un pie o una mano, la ceniza de un cigarro, un trozo de tela son elementos que, técnicamente examinados, pueden orientar sobre el posible móvil, el momento de la comisión y acerca del autor. Tienen, por lo tanto, un extraordinario valor en criminalística, y, unidos a otras pruebas, sirven al juzgador para establecer un juicio definitivo.

A veces, los indicios hacen por sí solos plena prueba, siempre que el cuerpo del delito conste por pruebas directas e inmediatas; que sean varios, reuniendo, cuando menos, el carácter de anteriores al hecho y concomitantes con él; que se relacionen con el hecho primordial que debe servir de punto de partida para la conclusión que se busca; que sean directos, de modo que conduzcan lógica y naturalmente al hecho de que se trata; que sean concordantes los unos con los otros de manera que tengan íntima conexión entre sí y se relacionen sin esfuerzo, desde el punto de partida hasta el fin buscado, y que se funden en hechos reales y probados, nunca en otras presunciones o indicios. Estos son los requisitos exigidos por la legislación predominante."³

³Ossorio, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Pág.488.

En materia criminalística, el indicio es cualquier material perceptivo característico que debe ser apreciado a través de los sentidos y que está en correspondencia con el delito que se investiga.

Al ser un material perceptivo debe entenderse que está formado por elementos que son percibidos a través de los sentidos: oído, ojos y manos. Los indicios pueden ser:

- Indicios determinados: Son los que necesitan un análisis meticuloso a simple vista y se encuentran relacionados con la persona que los origina; como por ejemplo: las huellas dactilares.

- Indicios indeterminados: Son los que necesitan de un análisis completo para conocer la composición y la estructura de acuerdo a la naturaleza física como: pelos, fibras, fluidos, etc.

1.5. Evidencia

Según el autor Jiménez: "En entornos legales, la evidencia se entiende como aquella información que se presenta a un juez o un jurado en juicio para probar o refutar un hecho concreto con el fin de convencer de la verdad o falsedad del dicho hecho. En este sentido el concepto de prueba aplicado al derecho es completamente sinónimo. En el mismo caso, el testimonio es aquella persona que aporta su visión de los hechos.

La evidencia y la prueba pueden aportarse mediante documento, el testimonio en principio no. El juez y/o el jurado son las autoridades que tienen la competencia y la responsabilidad de evaluar como significativa esta evidencia.”⁴

La evidencia implica certeza, sin ella, el entendimiento no puede adherirse a la verdad, es la prueba plena como resultado de la argumentación. Establece el criterio de certeza humana, ya que aun cuando se tergiversa la verdad como último recurso de defensa; los jueces podrán pronunciarse sobre la admisión de los hechos, cuando los indicios poseen el suficiente convencimiento para determinar la verdad.

La evidencia permite que los objetos, junto con los hechos, se manifiesten y se descubran claramente.

1.6. La prueba

Las pruebas son aquellas acciones que establece la ley para dar a conocer la veracidad de la proposición, que se encuentra en cuestión. Mediante ella, se trata de convencer al juzgador que el hecho es verdadero.

El autor Manuel Ossorio define la prueba como un: “Conjunto de actuaciones que dentro de un juicio, cualquiera que sea su índole, se encaminan a demostrar la verdad o

⁴<http://diplomaticapuntcat.blogspot.com/2012/01/evidencia-prueba-y-testimonio> (Guatemala, 20 de enero de 2014).

la falsedad de los hechos aducidos por cada una de las partes, en defensa de sus respectivas pretensiones litigiosas.”⁵

Es el medio que se utiliza para descubrir la verdad, asimismo, para garantizar de manera adecuada la toma de decisiones en los procesos judiciales. La prueba sirve para descubrir la verdad sobre los acontecimientos que están siendo objeto de investigación. Dentro del sistema jurídico guatemalteco sólo se admiten las circunstancias y hechos que se hayan conocido con anterioridad a través de pruebas que sean objetivas.

El autor Guillermo Cabanellas define a la prueba como: “Demostración de la verdad de una afirmación de la existencia de una cosa o de la realidad de un hecho.”⁶

Las pruebas son todos aquellos elementos que pueden ser de beneficio para revelar la verdad que se encuentra relacionada con los hechos que dentro del proceso penal se encuentran en investigación. Es el único medio eficaz para el hallazgo de la verdad, asimismo, es una garantía precisa en contra de todas las ilegalidades existentes en las decisiones judiciales.

La prueba es el medio por el cual se busca convencer al juzgador sobre las aseveraciones que se realizan para mostrar la veracidad de las mismas. En el proceso

⁵Ossorio, Manuel. **Ob. Cit.** Pág.791

⁶Cabanellas de Torres, Guillermo. **Diccionario jurídico elemental.** Pág. 394.

penal, la prueba es el elemento fundamental para el juicio, ya que es por medio de ella que el juez dictará un fallo, sentencia o resolución de manera justa y ecuánime.

1.6.1. Fines

La prueba tiene como fin primordial establecer la verdad de los hechos. En el derecho procesal penal su fin es demostrar la inocencia o culpabilidad del imputado. Asimismo, la adhesión de los hechos materia del proceso, aquí el juzgador debe utilizar las reglas procesales que la ley le brinda para realizar los análisis de la prueba y para dar un fallo justo y apegado a la ley. La prueba debe llevar al conocimiento del juez, las circunstancias y los hechos materia del juicio; para determinar la responsabilidad penal del procesado.

El Artículo 181 del Código Procesal Penal, regula: “Salvo que la ley penal disponga lo contrario, el Ministerio Público y los tribunales tienen el deber de procurar, por sí, la averiguación de la verdad mediante los medios de prueba permitidos y de cumplir estrictamente con los preceptos de este Código. Durante el juicio, los tribunales sólo podrán proceder de oficio a la incorporación de la prueba no ofrecida por las partes, en las oportunidades y bajo las condiciones que fija la ley”.

Por su parte, el Artículo 182 del Código Procesal Penal establece que: “Se podrán probar todos los hechos y circunstancias de interés para la correcta solución del caso

por cualquier medio de prueba permitido. Regirán, en especial, las limitaciones de la ley relativas al estado civil de las personas”.

Para que una prueba sea firme es preciso que la misma se ajuste a las disposiciones que la rigen, que se encuadren en la ley y que lleve a la comprobación de la verdad. Para el efecto el Artículo 183 del mismo cuerpo legal, estipula que: “Un medio de prueba para ser admitido, debe referirse directa o indirectamente, al objeto de la averiguación y ser útil para el descubrimiento de la verdad. Los tribunales podrán limitar los medios de prueba ofrecidos para demostrar un hecho o una circunstancia, cuando resulten manifiestamente abundantes. Son inadmisibles, en especial, los elementos de prueba obtenidos por un medio prohibido, tales como la tortura, la indebida intromisión en la intimidad del domicilio o residencia, la correspondencia, las comunicaciones, los papeles y los archivos privados”.

Para que los medios de prueba que han sido presentados sean valorados, estos deben ser obtenidos e incorporados al proceso según las disposiciones que el Código Procesal Penal exige.

1.6.2. Características

Las características de la prueba para ser admisible son las siguientes:

a) Objetiva

Debe añadirse al proceso según el punto de vista externo, ésta no debe ser resultado del conocimiento privado del juez ni del fiscal; de esta manera, será controlada por las partes en el proceso.

b) Legal

Será adquirida mediante medios autorizados e integrada al proceso según lo establecido en la ley.

c) Útil

Será aquélla que posea la idoneidad para brindar conocimiento verídico y certero acerca de lo que se pretende probar.

d) Pertinente

Los datos probatorios deben encontrarse en relación directa o indirecta, con el asunto que se encuentra en averiguación



e) No abundante

Será abundante cuando su objeto haya sido comprobado a través de otros medios de prueba.

Para evitar confusiones con la prueba se debe distinguir lo siguiente:

a) Órgano de prueba

Es aquel sujeto que actúa como elemento intermediario entre el objeto de prueba y el juez.

b) Medio de prueba

Es el medio mediante el cual se consigue la prueba y se integra al proceso.

c) Objeto de la prueba

Es aquello que puede ser demostrado, sobre lo cual debe o puede recaer la prueba.

Incluyendo los hechos o situaciones como las evidencias materiales.

1.6.3. Principios

- De la verdad real

En el objeto del proceso penal se encuentra comprometido el orden público. La comunidad está interesada en que se conozca lo realmente acontecido. De ahí la disponibilidad de aquel objeto. Como consecuencia, tanto el órgano jurisdiccional como el Ministerio Público tienen la obligación de investigar la verdad del hecho acontecido. Este principio obliga a los órganos de justicia respectivos, a investigar lo acaecido.

- De contradicción de la prueba

Brinda la oportunidad a la parte en contra quien se está ofreciendo la prueba que la conozca y la discuta. Este principio da el derecho para tener la oportunidad de contraprobar; es decir, ofrecer pruebas que desvirtúen las procuradas en su contra.

- De libertad probatoria

Este principio establece que se probará lo verdaderamente ocurrido. Para la obtención de la prueba se deben respetar las garantías constitucionales y las maneras atribuidas

para cada medio probatorio; si sucede al contrario, el material recaudado violando estas normas no será valorado.

– De comunidad de la prueba

También llamado principio de adquisición procesal, éste indica que cuando la obtención de una prueba fue ordenada por el órgano jurisdiccional correspondiente; obligatoriamente debe realizarse y valorarse en la sentencia, con la absoluta prescindencia de la voluntad de las partes; quienes no pueden renunciar a la prueba ofrecida. Se acuña el término comunidad, porque las pruebas pertenecen al proceso y no a las partes y porque el resultado favorecerá o perjudicará a cualquiera de ellas.

– De exclusión del conocimiento previo del juzgador

El juzgador no se vale de sus propios conocimientos sino que se funda en las pruebas aportadas. El órgano jurisdiccional no puede rechazar pruebas indicando conocer los hechos de forma extrajudicial. Es por ello, que es importante que ambas partes hagan valer sus derechos.

– De inmediación en el derecho probatorio

El juzgador es el director de la admisión de las pruebas, esto brinda garantía jurídica para que la situación en cuestión no se convierta en una disputa privada; en la que la prueba dejaría su carácter de acto procesal y pasaría a ser un acto de carácter personal; perdiendo de vista lo jurídico. El juzgador debe participar en el desarrollo de las pruebas no sólo ser un observador.

- De igualdad de oportunidad probatoria

Se procura garantizar que las oportunidades que la ley brinda para admitir las pruebas sean en igualdad de condiciones para ambas partes.

- De concentración

Este principio es el que resguarda que las pruebas de cualquier rama del derecho se admitan en una única audiencia.

1.6.4. Valoración de la prueba

Existen diferentes sistemas para valorar la prueba, siendo los siguientes:

- a) Prueba legal o tasada

En este sistema, la ley procesal regula qué circunstancias el juez debe condenar y bajo cuáles debe absolver; sin hacer uso del criterio propio.

- Íntima convicción

En este sistema, el juzgador toma la decisión según las pruebas que fueron presentadas; debe decidir qué hipótesis es verdadera. No debe basarse en pruebas indeterminadas y generales. Este sistema es utilizado en los procesos en los cuales se utilizan jurados.

- La sana crítica razonada

En este sistema, el juez valora las pruebas tomando en cuenta las reglas de la lógica, la experiencia, la psicología, la sociología y el sentido común. Este sistema es el utilizado por la legislación, debido a que la decisión debe estar valorada con libertad pero siempre respetando dichas reglas. La resolución será emitida según las pruebas presentadas que sean válidas e incorporadas en el momento procesal oportuno.

1.6.5. Clasificación

- a) Prueba testimonial

Ésta consiste en que uno o varios sujetos denominados testigos, declaran durante el juicio oral, mediante palabra hablada; porque presencié o posee un conocimiento verídico y directo del hecho en cuestión.

b) Prueba documental

Un documento posee ideas o sentimientos que constan en forma escrita. La característica principal de este medio de prueba es que es fruto de la actividad humana. Para que sea utilizado como medio de prueba debe contener algo trascendente para las partes. Esta prueba se clasifica en documentos públicos, privados y electrónicos. Serán incluidos al proceso los documentos que se relacionen con el asunto en cuestión; pues ese es su objeto.

c) Prueba pericial

La pericia, el autor Manuel Ossorio, la define así: “Conocimientos calificados o experiencia valiosa en un arte o ciencia.”⁷

Es el medio a través del cual el perito que fue propuesto por el fiscal, juez o tribunal, expresa su dictamen según arte, ciencia o técnica; el cual es válido para obtener, revelar o evaluar un objeto de prueba.

⁷Ossorio, Manuel. Ob. Cit. Pág. 717

En un litigio, a quien corresponda presentar este medio de prueba, expondrá con claridad y precisión la forma en que realizó el reconocimiento pericial. El juez resolverá sobre la necesidad o no de esta prueba. La prueba pericial le brindará ayuda al juez para tomar una decisión correcta y solucionar la controversia de manera justa.

Esta prueba es la que contribuye al proceso, mediante el dictamen pericial, los conocimientos científicos, técnicos o prácticos; los cuales le brindarán al juez ayuda para valorar los hechos, la manera de ser de estos; permitiéndole conocer el contenido de las pruebas realizadas durante la investigación.

– Aspectos de la prueba pericial

i. Procedencia

Deriva cuando para conocer los hechos que han dado motivo a la contienda se necesitan conocimientos científicos, artísticos o prácticos.

ii. Proposición

La parte interesada en demostrar este medio de prueba, lo expondrá con claridad y presentará el objeto sobre el cual se realizará la prueba pericial e indicará cuantos peritos estarán a cargo de dicha investigación.

iii. Nombramiento

El juez o tribunal a cargo del proceso será el encargado de nombrar a los peritos necesarios para la investigación.

iv. Diligenciamiento

Ambas partes en el proceso pueden asistir al acto de reconocimiento pericial para guiar a los peritos con las observaciones a realizar. Cuando son varios los peritos, realizarán la investigación respectiva y luego unirán ideas, ya sea de manera escrita mediante informe, o bien, declarando.

1.6.6. Dictamen pericial

Los expertos realizarán de manera minuciosa el estudio para brindar una explicación sólida. Toda la actividad cognoscitiva se dejará plasmada en un documento en el que

se harán constar los métodos, herramientas, exposición de conclusiones, fecha y firma.

Este documento es llamado dictamen o informe pericial, el cual contendrá:

- a) Descripción de la persona u objeto que se encuentra en estudio, así como el estado y la manera en que se halló
- b) Detalle de todos los procedimientos realizados durante la pericia y el resultado.
- c) Los medios, métodos o herramientas que han utilizado para presentar el dictamen.
- d) Conclusiones de los peritos.
- e) Firma y fecha

En la entrega de los dictámenes, según el Artículo 169 del Código Procesal Civil y Mercantil: "Los expertos entregarán sus dictámenes por escrito, con legalización de firmas o concurriendo al tribunal a ratificarlo. Los expertos que estén conformes extenderán su dictamen en una sola declaración; caso contrario, lo extenderán separadamente".

El valor probatorio del dictamen, lo regula el Código Procesal Civil y Mercantil en su Artículo 170: “El dictamen de expertos, aun cuando sea concorde, no obliga al juez, quien debe formar su convicción teniendo presentes todos los hechos cuya certeza se haya establecido en el proceso”.

a) Ampliación del dictamen

El estudio pericial realizado no se repetirá, sin embargo, se puede solicitar a los colegios profesionales que se manifiesten y lo comuniquen por escrito; agregándose al expediente para ser valorado oportunamente.

b) Apreciación y valoración

Esta prueba tiene que ser considerada y evaluada según las reglas de la sana crítica razonada.

1.6.7. Perito

Es el sujeto que posee conocimientos técnicos o científicos sobre una ciencia, arte u oficio; los cuales el juez utiliza para aclarar un hecho. Es el profesional que posee los conocimientos especializados y científicos de una ciencia, arte u oficio, cuyos servicios

tienen como fin brindar información al juez para esclarecer los hechos que se encuentran en litigio. Es capaz de establecer, utilizar y emplear todas las herramientas y técnicas de manera adecuada y eficaz.

“Perito es toda persona que posee conocimientos científicos o artísticos y que es llamada al proceso con el fin de que declare acerca de algún extremo que requiera dichos conocimientos.”⁸

El perito tiene la misión de comunicar las situaciones o hechos en el proceso judicial, brindado al juzgador la información especializada o técnica para valorar y apreciar el medio de prueba.

El Artículo 225 del Código Procesal Penal, establece que: “El Ministerio Público o el tribunal podrán ordenar peritación a pedido de parte o de oficio, cuando para obtener, valorar o explicar un elemento de prueba fuere necesario o conveniente poseer conocimientos especiales en alguna ciencia, arte, técnica u oficio”.

Por su parte el Artículo 226 del mismo cuerpo legal, regula que: “Los peritos deberán ser titulados en la materia a que pertenezca el punto sobre el que han de pronunciarse, siempre que la profesión, arte o técnica estén reglamentados. Si, por obstáculo

⁸ López Barja de Quiroga, Jacobo. **Instituciones de derecho procesal penal**. Pág.263

insuperable no se pudiera contar en el lugar del procedimiento con un perito habilitado, se designará a una persona de idoneidad manifiesta”.

Quién haya sido designado como perito tiene el deber de aceptar el cargo y realizar con responsabilidad lo solicitado; a menos que posea impedimento, en tal caso debe ponerlo en conocimiento del tribunal al ser notificado del nombramiento. Para tomar posesión del cargo los peritos aceptarán bajo juramento. No se elegirán como peritos:

- Quienes no se encuentren en el goce de sus facultades mentales o volitivas.
- Los que deben o pueden inhibirse de declarar como testigos.
- Quienes fueron testigos del hecho que se encuentra en controversia.
- Los que se encuentran deshabilitados en la ciencia, arte o sobre la técnica que versee el asunto.
- Quienes fueron elegidos como consultores técnicos en el mismo procedimiento o en otro extremo.

El dictamen contendrá y detallará los procedimientos realizados con sus resultados, las observaciones de las partes o del consultor técnico y las conclusiones a las que se llegan de manera clara y precisa.



Los peritos pueden informar por separado cuando exista diferencia de opinión entre ellos. Las cosas y objetos examinados serán almacenados, en dado caso la peritación deba repetirse. Si se tiene que destruir o alterar lo examinado porque hay discordancias sobre la manera de guiar la operación el perito; debe hacerlo del conocimiento del tribunal antes de continuar.

a) Objeto

El objeto de la pericia es el estudio, investigación y aplicación de la situación en cuestión. Debe establecer los hechos, efectos, manera y situaciones de cómo se ejecutó el hecho.

b) Fines

El fin primordial del peritaje es realizarlo para tener conocimiento de un hecho en el que se necesiten conocimientos científicos, artísticos o prácticos, los cuales el perito puede dar.

Mediante los peritajes se le brinda un apoyo al juzgador para actuar de manera imparcial y valorar los mismos; para obtener certeza jurídica y fallar o dictar sentencia sobre las situaciones que pertenecen al litigio.

Los peritos tienen la obligación de realizar el análisis sobre la situación delegada y comunicar las conclusiones a las que llegaron después de realizar el peritaje; dando la información bajo juramento, de esta manera serán responsables si el informe tuviera algún dato falso.

Las conclusiones del perito deben ser claras y precisas para que faciliten al juez resolver el litigio. De esta manera los fines del peritaje serán los siguientes:

- Análisis del objeto conforme la experiencia
- Informar sobre la investigación realizada
- Ser de apoyo para el juez sobre la investigación realizada para solucionar con claridad y objetividad el proceso a su cargo.
- Análisis científico del objeto del peritaje, brindando bajo juramento el informe.





CAPÍTULO II

2. El Ácido Desoxirribonucleico

2.1. Historia

“Para profundizar en el estudio del ácido desoxirribonucleico, comúnmente llamado ADN, se debe conocer la historia de la genética y la biología molecular; en el siglo XIX, Gregor Mendel instituye las leyes fundamentales de la herencia. En la primera parte del siglo XX se descubre la transferencia génica y se establece que el ADN es el componente elemental de los cromosomas. A mediados del siglo XX se descubre la estructura del ADN.

En 1952, la comunidad científica finalmente aceptó que los genes estaban constituidos por ADN. A principios de la década de 1950, en varios laboratorios de Estados Unidos y de Inglaterra, se investigaba el enigma de la estructura del ADN; el problema fue resuelto en 1953 por James Watson y Francis Crick, de la Universidad de Cambridge. La información acerca de la estructura del ADN, se derivó de estudios de dispersión bioquímica iniciados por Friederich Miescher en 1860 y por análisis de dirección de rayos X llevados a cabo por Rosalind Franklin, Linus Pauling, Maurice Wilkins y otros.”⁹

⁹Karp, Gerald. **Biología celular y molecular**. Pág. 395.

James Watson, Francis Crick, Rosalind Franklin, Maurice Wilkins, y Linus Pauling fueron los descubridores de la estructura y funciones del ADN, luego de varios años de análisis.

“En la mañana de uno de los últimos días de invierno, el joven de 25 años, James Watson jugaba en su escritorio con unos modelos de cartulina que él mismo había recortado el día anterior. De pronto, se dio cuenta que al juntar adenina con timina en ciertas posiciones tomaban la misma forma que al juntar citosina con guanina. Ese era el último eslabón que faltaba para imaginar la estructura del ADN. Esa misma noche le contó a su hermana que él junto a Francis Crick habían encontrado una respuesta que revolucionaría la biología.”¹⁰

A su corta edad James Watson, con modelos que realizaba con diferentes materiales descubre la estructura del ADN. Dando respuesta a todas las interrogantes sobre las investigaciones que tenían años de exploración.

Según el autor, Gerald Karp: “Aquella mañana cristalizaba un esfuerzo en que participaron fundamentalmente cinco personas: James Watson y Francis Crick, de los laboratorios Cavendish de Cambridge, Rosalind Franklin y Maurice Wilkins, del Kings College de Londres y Linus Pauling, del California Institute of Technology. Todos recibieron el Premio Nobel con la excepción de Rosalind Franklin. Ella, quien entregó la

¹⁰<http://www.clinicalascondes.com/area-academica/revistas/RevistaMedicaAbril2001>. **Breve historia del descubrimiento de la estructura del ADN.** (Guatemala, 15 de noviembre de 2013).

mayor parte de la evidencia experimental, falleció antes de recibirlo. El cáncer acabó con la vida de Rosalind a los 37 años. Su contribución al descubrimiento de la estructura del ADN se reconoce ahora en forma creciente.”¹¹

– La doble hélice

“Debido a su notable uso de la cristalografía por rayos X, Rosalind Franklin, fue invitada a trabajar a la Unidad de Investigación de Biofísica, en el King’s College de Londres por Sir John Randall jefe de esta Unidad. Rosalind se concentra en la interpretación de los patrones de difracción usando las fórmulas de Patterson. En Cambridge se obtuvieron las primeras imágenes de ADN deshidratado.

Franklin, Wilkins, Watson y Crick, tenían conflictos y no unían sus esfuerzos en trabajar para dilucidar la estructura del ADN.

En esa época Linus Pauling era un científico reconocido, su trabajo llevó a esclarecer la estructura de los aminoácidos y los polipéptidos. Él destaca la importancia de las uniones de hidrógeno en la colocación de la estructura secundaria y contribuye al descubrimiento de los pliegues helicoidales de las proteínas (hélices alfa y beta). Es aquí donde se permite imaginar la estructura del ADN.”¹²

¹¹ **Ibid.**

¹² Karp, Gerald. **Ob. Cit.** Pág. 396.

- **La complementariedad de los ácidos nucleicos**

A inicios de 1953 en Londres y en Cambridge estaba claro que el ADN sería una doble hélice, los grupos fosfatos establecerían por su cara externa, la estructura de sostén y los nucleótidos mirarían hacia el centro.

“Al combinarse adenina con timina en ciertas posiciones la forma y las distancias son las mismas que al combinar guanina con citosina, lo que hace posible que ambas combinaciones existan sin tensiones al interior de la doble hélice. Sólo esas combinaciones existen: adenina con timina y guanina con citosina lo que lleva a concebir las cadenas como complementarias: una es la base de la otra. La simplicidad de la molécula contrasta con las múltiples combinaciones posibles de estos cuatro elementos a lo largo del ADN.”¹³

2.2. La proposición de Watson y Crick

2.2.1. Las tres principales funciones que el ADN debe cumplir

- Almacén de información genética

¹³ Fierro, Alberto. **Breve historia del descubrimiento de la estructura del ADN.** http://www.clinicalascondes.com/area_academica/Revista_Medica_Abril_2001/articulo_007.htm. (Guatemala, 25 de enero de 2014).

El ADN es un registro de instrucciones precisas almacenadas que definen las características hereditarias de un organismo, es una plantilla molecular.

- Autoduplicación y herencia

Debido a que el ADN posee la plantilla de un organismo, debe poseer la información para su propia duplicación.

- Expresión del mensaje genético

Debe existir algún mecanismo para utilizar la información almacenada en un gen en la síntesis de polipéptidos específicos.

2.3. Estructura del ADN

“La unidad básica para construir ADN es un nucleótido, compuesto de una azúcar desoxirribosa de cinco carbonos al cual se fijaba un fosfato esterificado en la posición 5' del anillo de azúcar y en el sitio 1' una base nitrogenada. Hay dos tipos de bases las pirimidinas más pequeñas y las purinas de mayor tamaño. Los nucleótidos se unen entre sí mediante enlaces covalentes para formar un polímero lineal, o cadena, con un eje central compuesto por grupos alternos de azúcar y fosfato unidos por enlaces 3', 5'

fosfodiéster. Los nucleótidos poseen una estructura polarizada: un borde denominado extremo 5' donde se localiza el fosfato y otro borde llamado 3'. Debido a que los nucleótidos apilados de la cadena miran hacia el mismo lado, toda la cadena tiene una dirección. Un extremo es el 3' y otro el 5'.¹⁴

“La molécula del ADN es un ácido nucleico que se conforma por nucleótidos. Los nucleótidos se conforman de la siguiente manera:

- Azúcar desoxirribosa
- Grupo fosfato
- Base nitrogenada

Es un nucleósido si la molécula posee sólo el azúcar unido a la base nitrogenada.

Las bases nitrogenadas que forman el ADN son:

Adenina (A)	Guanina (G)	Citosina (C)	Timina (T)
-------------	-------------	--------------	------------

Entre ellas forman puentes de hidrógeno de la siguiente manera:



¹⁴ Karp, Gerald. **Ob. Cit.** Pág. 396.

Cada extremo de las hebras del ADN se llama:

5'-P (fosfato)

3'-OH (hidroxilo) en la desoxirribosa.

Las cadenas se alinean de manera paralela, pero en sentido inverso:

- Sentido 5' → 3'
- La complementaria en sentido 3' → 5'

La interacción de las dos cadenas se establece por los puentes de hidrógeno en sus bases nitrogenadas. Es por ello que las cadenas se llaman antiparalelas."¹⁵

2.4. Funciones biológicas del ADN

El ADN es la molécula que almacena la información genética, asimismo, es la encargada de transmitir a la descendencia las instrucciones necesarias para la construcción de las proteínas presentes en el ser vivo.

¹⁵ **ibid.** Pág 398

- Proteínas

“Las proteínas son las macromoléculas que ejecutan prácticamente todas las actividades de la célula; son las moléculas encargadas de que las cosas ocurran. Como enzimas, las proteínas aceleran grandemente la velocidad de las reacciones metabólicas, como fibras estructurales, las proteínas suministran apoyo mecánico dentro de las células y en su perímetro exterior, como hormonas factores de crecimiento y activadores de gen, las proteínas ejecutan una gran variedad de funciones reguladoras, como receptores y transportadores en la membrana, las proteínas determinan cuáles células reaccionan y qué tipos de sustancias penetran o salen de la célula; como elementos contráctiles, las proteínas constituyen el mecanismo biológico del movimiento. Entre sus muchas y diversas funciones, las proteínas actúan como anticuerpos, sirven como toxinas, forman coágulos sanguíneos, absorben o refractan la luz y transportan sustancias de una parte del cuerpo a otra.”¹⁶

“Las proteínas son las sustancias esenciales en casi todos los procesos biológicos del cuerpo. Éstas son los compuestos bioquímicos que el ser vivo posee en abundancia. Las proteínas funcionan como catalizadores que se encargan de todas las reacciones químicas del cuerpo, las cuales se llaman enzimas.

Asimismo, en conjunto con los lípidos las proteínas son los componentes estructurales de las membranas celulares. También, son responsables del soporte estructural y del

¹⁶ **ibid.** Pág. 675

movimiento del cuerpo humano. Las proteínas funcionan como medio de transporte y de almacenamiento de iones y moléculas.”¹⁷

a) Transcripción

“La transcripción es el proceso de síntesis enzimática de un ARN con una secuencia complementaria a un segmento de ADN. Todas las moléculas de ARN, con funciones reguladoras y catalíticas derivan de la información almacenada permanentemente en el ADN. En los genes hay secuencias específicas que indican los puntos de inicio y de finalización de la transcripción, y también cuál de las dos cadenas del ADN ha de ser utilizada como molde. Respecto al mecanismo químico la transcripción es muy similar a la replicación, pero se diferencia en el hecho de que la síntesis de ARN no requiere cebador, implica segmentos cortos de la molécula de ADN y se utiliza sólo una cadena del ADN como molde.”¹⁸

“La transcripción es el proceso mediante el cual un ácido nucleico origina otro ácido nucleico. Aquí la información sobre el ADN se encuentra en una molécula distinta llamada ARN. Esta molécula actúa como mensajero para transportar la información a otras partes de la célula.”¹⁹

¹⁷ **Ibid.** Pág. 677

¹⁸ Pereto, Juli; Sandra Ramón; Mercé Pamblanco y Carme Bañó. **Fundamentos de bioquímica.** Pág. 155

¹⁹ **Ibid.** Pág. 158

b) Traducción

“El paso primordial para la existencia de los seres vivos reside en la información genética, la cual consiste en la secuencia de bases nitrogenadas que se encuentran en los nucleótidos del ADN, las cuales se transforman en moléculas activas aptas para hacer funcionar el metabolismo, fabricar células y tejidos, producir y gastar energía, y muchas funciones más que ponen en funcionamiento todo el organismo, estas moléculas se componen de aminoácidos que son las proteínas.”²⁰

“La traducción es el proceso de síntesis de proteínas, el cual se realiza en los ribosomas mediante la información aportada por el RNA mensajero, el cual es una copia de un gen.

Las proteínas se forman en los ribosomas, los cuales son orgánulos celulares que se encuentran en el citoplasma de los eucariotas, asociados al retículo endoplasmático. Los ribosomas son nucleoproteínas los cuales están formados por RNA y RNA ribosómico. Este RNA se forma en el núcleo celular mediante la transcripción de una región determinada del ADN. Este proceso de fabricación de proteínas recibe el nombre de traducción, ya que pasa de un lenguaje construido de bases nitrogenadas a otro construido de aminoácidos.

²⁰ **ibid.** Pág. 159

En este paso los ribosomas forman una parte importante de este proceso. Los ribosomas actúan como traductores, traduciendo los códigos en formato de proteína o de cadena de aminoácidos, quienes forman las raíces de la proteína.”²¹

c) Replicación

“Es el proceso por el cual una doble hélice de ADN progenitora es copiada para originar dos moléculas idénticas a ella. La replicación tiene lugar cada vez que una célula se divide, de manera que las células hijas reciben una dotación génica igual a la dotación de la célula madre. Cuando Watson y Crick propusieron la estructura en doble hélice, resultó obvia la manera en que el ADN podía servir de modelo patrón para la replicación y transmisión de la información genética. Una cadena es complementaria de la otra y las reglas de apareamiento entre bases permiten utilizar una como molde para la síntesis de la nueva. Las propiedades fundamentales del proceso replicativo y los mecanismos utilizados por las enzimas implicadas son esencialmente iguales en todos los organismos.”²²

“La replicación del ADN cumple varias funciones, incluyendo la reproducción para el mantenimiento y crecimiento de las células, tejidos y sistemas del cuerpo. En este paso, las hebras de ADN, que son arrolladas fijamente entre sí, se relajan y descomprimen para dejar varias bases sin sus compañeros en la otra hebra y así permanecer a lo

²¹ **ibid.** Pág. 170

²² **ibid.** Pág. 148.

largo de la columna vertebral de la molécula. Las bases son determinantes sobre qué base se fijarán y quiénes son sus parejas. Las bases no emparejadas se conectan a las bases libres y se forma una nueva hebra la cual es complementaria a la frecuencia original.

Un filamento es el resultado final, el cual es complemento perfecto a la original antes de descomprimir. El resultado es dos nuevos pares de hilos y dos en espiral de ADN. El ADN nuevo posee un filamento de la pareja de la madre y una nueva.²³

d) Reparación

“El ADN es la única biomacromolécula que puede ser reparada. Cualquier otra molécula que esté dañada o defectuosa simplemente se sustituye por otra nueva. Una alteración de la estructura del ADN puede afectar a genes esenciales para la supervivencia de la célula y transmitirse a generaciones posteriores. Los mecanismos de reparación postreplicativa son esenciales para completar el nivel de fidelidad alcanzado por la especificidad enzimática (10^{-5}) y los mecanismos de corrección de errores- un 10^3 adicional- y poder llegar a la tasa de error tolerable para la célula (10^{-10}).

²³ **Ibid.** Pág. 149

Las lesiones provocan distorsiones en la estructura dúplex del ADN y éstas son reconocidas por los sistemas reparadores, que sustituyen los segmentos alterados por otros nuevos.²⁴

“El conjunto de procesos involucrados en la corrección del daño del ADN, es la reparación del ADN. Esto es muy importante para evitar la acumulación de mutaciones en la célula, para no llevarla a fallos aberrantes que causan graves patologías y envejecimiento.”²⁵

2.4. Herencia

“El Ácido Desoxirribonucleico o ADN, es una sustancia química responsable de la transmisión de la información hereditaria. En su estructura se codifica la información para la síntesis de todas las proteínas celulares. Discretos segmentos del ADN, o del cromosoma, son los denominados genes, que codifican cada una de las proteínas. Esta información se transmite de célula a célula por causa de la replicación del ADN.”²⁶

“Son secuencias de bases de nitrógeno encadenadas las cuales forman una doble hélice. El ADN es la molécula que contiene la información esencial de un organismo y se encuentra en los núcleos de cada una de las células del mismo.

²⁴ **Ibid.** Pág. 154

²⁵ **Ibid.** Pág. 155

²⁶ Montoya Villafañe, Hugo Humberto. **Microbiología básica para el área de la salud y afines.** Pág. 97



Todos los organismos en todas y cada una de las células que contienen poseen un su núcleo una copia entera del ADN. No importando, si es una célula de piel, muscular o neurona. La información que contiene el ADN será la misma e idéntica a la primera célula que formó al organismo cuando surge la unión del óvulo y el espermatozoide que lo formaron. Debido a esta propiedad del ADN, el cual es único e irrepitible se ha vuelto un elemento codiciado para la identificación."²⁷

²⁷ **Ibid.** Pág. 99

CAPÍTULO III

3. Genética forense

El sinfín de avances de la ciencia y la tecnología, han impactado sobre los diferentes medios de prueba utilizados en el proceso penal. Tal es el caso de la biología molecular, que para efectos de este estudio es en el aspecto de la genética forense que interesa. A través de ella, se estudia y analiza la prueba del ADN.

3.1. Historia

“La idea de que la variación genética normal en humanos se podía usar para emparejar pruebas forenses y sospechosos no es nueva. En 1902, los científicos Max Richter y Karl Landsteiner sugirieron que la tipificación de manchas de sangre podía ser de utilidad en investigaciones criminales. El desarrollo de numerosos sistemas de grupo sanguíneo adicionales a lo largo de las décadas siguientes, junto al advenimiento de la genética bioquímica a finales de los años sesenta, que permitía extender los estudios de variación molecular a una mayor variedad de proteínas sanguíneas, convirtió esta sugerencia profética en realidad.

Armados con esta batería de marcadores genéticos polimórficos (variables de forma natural), los científicos forenses pudieron abordar no sólo las muestras de sangre, sino

también, otras muestras biológicas, en particular saliva y semen, este último por supuesto, puede proporcionar pruebas cruciales para la identificación de delincuentes sexuales. Estos marcadores serológicos y proteicos se heredan también de forma mendeliana simple, y por lo tanto, pueden usarse para resolver asuntos de parentesco.

Esta rama de la genética forense alcanzó su cenit en los años ochenta con la masiva aplicación en trabajo criminal y disputas de paternidad, y fue visto por sus practicantes como el máximo de la identificación biológica.”²⁸

La genética forense surge con el objetivo de resolver casos de paternidad y delitos. Con este estudio se busca incluir o excluir a determinado individuo sospechoso de la comisión de un delito.

3.2. Definición

“Ciencia que realiza identificación humana a través del análisis del material hereditario (ADN), contribuyendo así al esclarecimiento de un probable hecho delictivo.”²⁹

La genética forense es el uso de las herramientas y técnicas para la identificación de los sujetos de la supuesta comisión de un delito; según los análisis de ADN.

²⁸Bishop, Dorothy y otros. **ADN cambios en la ciencia y en la sociedad**. Pág.46

²⁹<http://www.inacifo.org.mx/index.php/int/genetica-forense> (Guatemala, 2 de marzo de 2014).

3.3. Huella genética

El ADN posee secuencias que son únicas para cada ser humano, ellas pueden ser utilizadas para la identificación de muestras biológicas de un sujeto en particular. Esto recibe el nombre de huella dactilar genética, una herramienta básica por su utilización en medicina legal y forense.

Según el autor Ben Pierce: “Las secuencias de ADN que sirven para identificar a personas individuales se llaman huellas dactilares genéticas (fingerprinting del ADN). Dado que algunas partes del genoma son muy variables, cada secuencia del ADN de una persona es única y, como en la huella dactilar tradicional, proporciona una característica distintiva que permite la identificación.

Actualmente, la mayoría de las técnicas de determinación de las huellas dactilares genéticas utilizan secuencias muy cortas de ADN denominadas microsatélites o repeticiones cortas en tándem (STR, por sus siglas en inglés), que son secuencias muy cortas de ADN que se repiten una tras otra, y que se encuentran en el genoma humano.

Las personas presentan grandes variaciones en el número de copias de estas repeticiones. Los microsatélites se detectan por PCR mediante el empleo de cebadores que flanquean las repeticiones de microsatélites, de modo que se amplifica el fragmento de ADN que contiene las secuencias repetidas. La longitud del segmento amplificado

depende del número de repeticiones; el ADN proveniente de una persona con más repeticiones producirá un segmento amplificado más largo en comparación con el de una persona con pocas repeticiones.

Después de que se completa la PCR, los fragmentos amplificados se separan mediante una electroforesis en gel y se tiñen, y se observa la producción de una serie de bandas. Cuando se examinan varios loci diferentes con microsatélites, la probabilidad de que dos personas tengan el mismo grupo de patrones se hace muy pequeña, a menos que se trate de gemelos.

En una aplicación típica, el fingerprinting del ADN podría utilizarse para confirmar que un sospechoso estaba presente en la escena de un crimen. De ese lugar se recolecta una muestra de ADN proveniente de sangre, semen, pelo u otro tejido corporal. Si la muestra es muy pequeña puede utilizarse PCR para amplificarla de modo que pueda disponerse de bastante ADN para la realización de la prueba. Se toman muestras adicionales de ADN de uno o más sospechosos.

El patrón de bandas producido por el fingerprinting del ADN a partir de la muestra recolectada en la escena del crimen se compara entonces con los patrones producidos por el ADN de los sospechosos. La coincidencia entre la muestra de la escena del crimen y la proveniente de un sospechoso puede proporcionar evidencias de que éste se hallaba presente en el lugar. Desde su introducción en la década de 1980, las huellas dactilares genéticas ayudaron a declarar culpables a numerosos sospechosos

de asesinato y violación. En otros casos, se demostró la inocencia cuando el ADN, no coincidió con los de la escena del crimen.

En un comienzo hubo cierta controversia acerca del cálculo de posibilidades de la compatibilidad, es decir, la probabilidad de que dos personas pudieran tener el mismo patrón, y preocupaciones acerca del control de calidad, como la contaminación accidental de las muestras y la reproducibilidad de los resultados en laboratorios donde se realiza el análisis de ADN. No obstante, el fingerprinting del ADN se ha convertido en una herramienta importante en las investigaciones forenses.

Además de su aplicación en el análisis de crímenes, también se utiliza para evaluaciones de paternidad, estudios de relaciones genéticas entre organismos individuales en poblaciones naturales, identificación de cepas específicas de bacterias patógenas y para identificar restos humanos.³⁰

En el área de genética forense el ADN se ha transformado en una herramienta fundamental para identificar sujetos y se utiliza por laboratorios para identificar: residuos biológicos en la investigación criminal, identificar personas desaparecidas y para las pruebas de paternidad y filiación. La huella genética es un modelo característico y específico de cada ser humano. Esto ha permitido que sea exacta la identificación de un sujeto de manera inequívoca.

³⁰Pierce, Ben. **Genética, un enfoque conceptual**. Pág.528

3.4. Pruebas de ADN

Los exámenes de ADN muestran las siguientes particularidades:

a) Transmisión hereditaria

El ADN se transmite de padres a hijos, es por ello que la mitad del ADN nuclear es del padre y el ADN mitocondrial es únicamente de la madre.

b) Alto grado de fidelidad

Debido al polimorfismo del ADN se pueden obtener perfiles genéticos en los que la posibilidad de repetición sea en una cantidad muy pequeña. Todos los seres humanos poseen una estructura diferente, únicamente se exceptúan a los gemelos monocigóticos. Las células se encuentran en la sangre, órganos y tejidos, es por ello que las pruebas se pueden realizar a partir de cualquier vestigio biológico.

c) Universalidad de la muestra

Las muestras biológicas se pueden realizar a partir de cualquier vestigio biológico.

d) Universalidad de soporte y estabilidad del indicio

El ADN almacenado en los ambientes adecuados puede ser aislado, identificado y guardado durante meses, años; o bien, siglos de antigüedad.

e) Multiplicación de la evidencia:

Debido a la replicación que sufre el ADN, incluso cuando la evidencia sea diminuta, se pueden realizar una variedad de exámenes. La veracidad y certeza de las pruebas de ADN radica en que todos los fluidos y tejidos corporales de un sujeto es el mismo; y por ende, es el mismo perfil genético.

f) Aplicaciones

Para la aplicación de la prueba de ADN la genética forense la divide de la siguiente manera:

- Identificación en la criminalística biológica.
- Identificar cadáveres o restos humanos.
- Identificar biológicamente la paternidad.
- Identificar microorganismos utilizados en actos bioterroristas.

- Animales o plantas que son utilizados en el mercado de negro o que fueron utilizados en un delito.

g) Importancia

La importancia de la prueba del ADN reside en las secuencias de los pares de bases, que permiten elegir a un único sujeto entre los de su género si se posee conocimiento de tal secuencia. Es por ello que se le acuña el término de huella genética, ya que se vuelve un procedimiento confiable y exacto para identificar a los sujetos.

h) Identificación

Al obtener los resultados de una prueba de ADN, deben compararse con el sujeto que se encuentra como sospechoso; o bien, con una muestra biológica de una persona desaparecida.

Los especialistas en esta materia llamados biólogos forenses son los encargados de interpretar, valorar y definir los grados de compatibilidad, es decir, la coincidencia y el margen de error. La identificación puede ser realizada de dos maneras diferentes:

– ADN nuclear

Es la que se utiliza de manera frecuente en la criminalística, se encuentran vestigios biológicos y se compara el ADN nuclear con el ADN del sospechoso, para evaluar si es el mismo.

– ADN mitocondrial

Éste se utiliza más frecuentemente para la identificación de cadáveres. Se extrae el ADN mitocondrial, que es el mismo de la madre y se compara con el de los familiares maternos en vía directa.

i) Confiabilidad

La confiabilidad de la prueba de ADN dependerá del cuidado en el levantamiento, embalaje y traslado, al realizar este procedimiento en óptimas condiciones y con los métodos apropiados los resultados serán más confiables y exactos. Si se realiza todo lo contrario, la prueba puede llegar a ser anulada. Dependerá del manejo de los controles, métodos y tecnologías adecuadas para que la prueba sea válida y exacta.

j) Validez

Para que la prueba dé resultados confiables, certeros y exactos se debe realizar lo siguiente:

– Recolección de muestras

El proceso de la prueba inicia con la recolección de indicios biológicos en la escena del crimen y con la indagación en el cuerpo de la víctima. El estado en que lleguen los vestigios biológicos al laboratorio de investigación es trascendental; ya que dependerá de la manera en que fueron recogidos y conservados, la certeza y exactitud en los resultados. Es por ello que la recolección de los indicios debe realizarse con extremo cuidado y el mantenimiento de la cadena de custodia es importante para que los indicios no pierdan su valor probatorio.

– Análisis de la muestra

La prueba se fundamenta en el cotejo de perfiles genéticos, en donde el perfil genético es el grupo de características de la herencia o patrón fenotipo para un vasto número de marcadores genéticos de uso forense, que el individuo tiene y que se detecta en cualquier muestra biológica que venga de él.

La prueba consiste en analizar en el laboratorio respectivo la muestra obtenida, consiguiendo un perfil genético de la misma, para luego compararlo con el perfil

genético adquirido en el sospechoso o la víctima. Para darle valor probatorio a la prueba se requiere la adecuada realización mediante personal profesional; seguir el protocolo establecido y prestar la atención debida a las técnicas de esterilización para evitar la contaminación de la prueba. Entre más rigurosos sean los controles mejores resultados se obtendrán.

– Valoración de los resultados

Al confrontar los perfiles genéticos los resultados pueden ser los siguientes:

- a. Exclusión: No coinciden los perfiles cotejados. En este caso se debe repetir la prueba para descartar errores.

- b. No exclusión: Los perfiles cotejados coinciden. Se debe valorar la posibilidad de que el indicio analizado sea del sospechoso.

– Informe

Realizar un informe y cuando el juez lo solicite declarar en el juicio oral. El informe debe ser claro para que sea de fácil comprensión para el juez.

3.5. Muestras biológicas

La identificación genética se ha vuelto una herramienta importante e indispensable para el análisis de vestigios biológicos en los procesos penales.

“Con el desarrollo de las técnicas de amplificación génica (PCR: PolimeraseChainReaction o Reacción en Cadena de la Polimerasa) y su aplicación a la genética forense, se han conseguido resultados óptimos, a partir de vestigios con cantidades críticas de ADN (del orden de picogramos) o con el ADN muy degradado.

Sin embargo, muchas de las posibilidades técnicas que como vemos nos ofrece “la prueba del ADN”, están supeditadas a la “calidad de la muestra” lo que en muchos casos es inherente a la propia muestra, pero a veces depende de los procesos de recogida y envío de muestras al laboratorio. Además, la admisibilidad de la prueba en los Tribunales de Justicia depende, en gran medida, de cómo se hayan realizado dichos procesos y del cumplimiento de la Cadena de Custodia.”³¹(sic)

- Personal autorizado para la recolección de las muestras

³¹Fernández de Simón, Lourdes y otros. **Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de identificación genética.** Pág. 04.

El personal debe poseer la formación técnica y científica para el adecuado desempeño de sus atribuciones; asimismo, ser preparados y recibir capacitaciones según los nuevos avances tecnológicos.

– Proceso de recolección de muestras

Protección del personal

Al trabajar en un área de recolección de vestigios biológicos humanos se corre el riesgo de contraer enfermedades infecto – contagiosas muy peligrosas y nocivas para la salud del colaborador. Es por ello que se deben tomar las siguientes precauciones:

- a) Utilizar ropa protectora, guantes, mascarilla, bata.
- b) No ingerir bebidas ni alimentos
- c) No fumar
- d) Utilizar material desechable.
- e) Tirar el material desechable en contenedores para residuos biológicos.
- f) Vacunarse

– Protección de las muestras

“Para no afectar la integridad de la muestra y, por ende, el perfil genético existente en la muestra. Los procedimientos que causarían que el vestigio biológico utilizado no sea útil son los siguientes:

A. Contaminación por material biológico humano:

Se debe al depósito de material biológico humano, en el lugar de los hechos y/o en el cuerpo de la víctima, con posterioridad a la producción del delito. Puede estar causada por personas ajenas a la investigación como curiosos o familiares, o por personas que colaboran en la investigación y que de forma accidental o por desconocimiento, producen la contaminación. Es frecuente durante el proceso de recogida de indicios si no se mantienen unas precauciones mínimas y también por defectos en el empaquetado de las muestras.

B. Transferencia de indicios biológicos:

Se debe al traslado, normalmente accidental, de los indicios de una localización a otra, lo que puede dar lugar a una contaminación o puede ocasionar la pérdida de una prueba. Los vestigios biológicos que sufren con más facilidad este cambio de localización son los pelos.

C. Contaminación microbiológica:

Este tipo de contaminación tiene lugar por el desarrollo de microorganismos y suele estar favorecida por la humedad y las altas temperaturas. Normalmente se produce o incrementa por defectos en el empaquetado y conservación de las muestras hasta su envío al laboratorio.

D. Contaminación química:

Se debe a la presencia de productos químicos que van a dificultar algunos de los procesos del análisis genético, fundamentalmente la amplificación y extracción de ADN. Se produce fundamentalmente cuando las muestras se envían inmersas en productos conservantes como el formol o cuando se realizan estudios previos con sustancias químicas (p.e., estudio de huellas dactilares) que pueden comprometer el análisis de ADN.

Los procesos descritos podrían evitarse o minimizarse si se mantienen algunas precauciones básicas como son:

- i. Aislar y proteger, lo más rápidamente posible, la escena del delito y salvo que alguna circunstancia lo impida, los indicios biológicos deben ser los primeros en ser recogidos.
- ii. Usar guantes limpios que deben cambiarse con frecuencia, especialmente cuando se manipulan indicios biológicos susceptibles de tener distinto origen.

- iii. Evitar hablar o estornudar sobre las muestras. Usar mascarilla.
- iv. Usar bata u otro tipo de ropa protectora.
- v. Utilizar instrumental desechable (de un solo uso) siempre que sea posible o limpiarlo bien antes de recoger cada indicio biológico.
- vi. No añadir conservantes a las muestras.
- vii. Dejar las muestras secar a temperatura ambiente, en un lugar protegido, antes de empaquetarlas para su envío definitivo al laboratorio.
- viii. Empaquetar cada muestra por separado.
- ix. Una vez terminada la recogida de muestras, tirar todo el material desechable utilizado (guantes, pipetas, papeles...) en bolsas de basura o contenedores para residuos biológicos, para eliminarlo posteriormente según las normas de destrucción de residuos biológicos.³²

E. Sistema de embalaje y conservación de la muestra

Es primordial tener el cuidado preciso para la apropiada preservación de la muestra desde su obtención hasta su entrega en el laboratorio. Esto debido a que los indicios húmedos y los líquidos son sensibles a la degradación del ADN. Es por ello que se debe realizar un embalaje adecuado y que los indicios líquidos, los tejidos, los órganos se conserven y remitan refrigerados.

³²Ibid. Pág. 7

Asimismo, es importante que todos los instrumentos utilizados para guardar cualquier tipo de indicios se encuentren debidamente identificados y esterilizados, esto garantiza la legitimidad y rectitud de las muestras.

F. Identificación

Todos los recipientes deben poseer un espacio para identificar las muestras en el cual dirá lo siguiente:

- i. Número de referencia
- ii. Tipo
- iii. A quien corresponde o localización

G. Cadena de custodia

Aquí debe constar:

- i. Nombre y firma de quien recoge el vestigio
- ii. Fecha y hora de la recogida

H. Sistemas de embalaje



i. Tubos con indicios líquidos

Estos tubos se almacenarán en tubos de transporte con cierre. Se identificarán y se enviarán refrigerados al laboratorio de la manera más pronta posible.

ii. Recipientes con indicios líquidos u órganos

Estos deberán ser de cierre de rosca y herméticos. Se sellarán, identificarán y enviarán al laboratorio de la manera más pronta posible.

iii. Hisopos

Se empacarán en cajas de cartón especiales para su uso. Con estas cajas los hisopos estarán protegidos y se secarán. Se identificarán y enviarán al laboratorio de la manera más pronta posible, sin refrigerar.

iv. Muestras con manchas secas

Se ubicará sobre un papel, se doblará y almacenará en una bolsa de plástico o papel identificada, para ser enviada al laboratorio sin refrigerar.

v. Pelos

Se colocarán sobre un papel, el cual se doblará y almacenará en una bolsa de plástico o papel identificada, para luego enviarla al laboratorio sin refrigerar.

vi. Huesos y dientes

Se almacenan en bolsas de plástico o papel y cajas de cartón adecuadas al tamaño de dichos indicios; las cuales estarán debidamente identificadas para luego enviar al laboratorio sin refrigeración.

I. Recepción de muestras

i. Normas

Recibir las muestras y llenar la hoja de custodia en la que se hará constar:

- a) Nombre de quien entrega las muestras
- b) Nombre de quien recibe las muestras
- c) Fecha y hora de entrega
- d) Empresa que realizó el transporte (si fuere el caso)
- e) Verificar el número de referencia de cada muestra



- f) Evidenciar que las muestras se encuentren bien embaladas y los cierres íntegros.
- g) Comprobar que la identificación y descripción de lo que los recipientes almacenan son correctas.
- h) Fotografiar las muestras y hacer constar el estado de conservación.

CAPÍTULO IV

4. Dato genético

El autor Álvaro Guerrero Moreno, citando la Recomendación (97) No. 5 del Consejo de Europa, aporta los siguientes conceptos: “Todos los datos, cualquiera sea su clase, relativos a las características hereditarias de un individuo o al patrón de un concepto de dato genético, también: todos los datos, cualquiera sea su clase, relativos a las características hereditarias de un individuo o al patrón hereditario de tales características dentro de un grupo de individuos emparentados.

Todos los datos sobre cualquier información genética que el individuo porte (genes) y los datos de la línea genética relativos a cualquier aspecto de la salud o la enfermedad, ya se presenten con características identificables o no.

La Declaración Internacional sobre Datos Genéticos Humanos (DIDGH), en su Artículo 2, define el dato genético como: cualquier información sobre las características hereditarias de las personas, obtenida por análisis de ácidos nucleicos u otros análisis científicos.”³³

³³ Guerrero Moreno, Álvaro Alfonso. **La regulación de los datos genéticos y las bases de datos de ADN.** Pág.228

Se puede definir el dato genético como cualquiera y todos los datos que poseen las características de la herencia.

4.1. Características

- a) “La información genética es única y distingue a una persona de las demás; revela características específicas de un individuo que lo singularizan frente a cualquier otro, permitiendo su identificación, salvo en los gemelos monocigóticos.

- b) Puede revelar información sobre la persona y tener implicaciones para sus consanguíneos (familia biológica), incluidas las generaciones anteriores y posteriores.

- c) Los datos genéticos pueden caracterizar a un grupo de personas (comunidades étnicas).

- d) La información genética puede revelar vínculos de parentesco y familiares.

- e) La información genética es con frecuencia desconocida por el propio portador.

- f) La información genética no depende de la voluntad individual puesto que los datos genéticos son inmodificables.

- g) Es permanente e inalterable, ya que acompaña al individuo a lo largo de toda su vida, salvo existencia de mutaciones genéticas espontáneas o provocadas (ingeniería genética). Se halla presente prácticamente en todas las células del organismo, durante la vida e incluso después de la muerte.

- h) Los datos genéticos pueden obtenerse o extraerse fácilmente.

- i) Teniendo en cuenta la evolución de la investigación, la información genética podrá proporcionar aún más información en el futuro y ser utilizada por un número creciente de organismos con distintos fines.

- j) Los datos genéticos tienen la capacidad predictiva de enfermedades, en la medida que en algunos casos permite conocer anticipadamente la aparición futura de enfermedades.³⁴

³⁴Ibid. Pág.229.

4.2. Banco de datos de ADN

4.2.1. Definición

Se define un banco de datos, como “un conjunto amplio de perfiles genéticos pertenecientes a personas individuales que han llevado a cabo alguna actividad delictiva. Es decir, después de la detención a que haya lugar y tras la obtención de la muestra y análisis adecuado del ADN, se obtiene el perfil genético. Este perfil se ha incorporado a un fichero que es el banco de datos.”³⁵

El banco de datos es un fichero que se obtiene mediante la captura de sospechosos o de los reclusos que se encuentran guardando prisión preventiva. Estos bancos se usan para la investigación de delitos y para la identificación de sospechosos.

Asimismo, se poseen bancos de datos en los cuales se tienen almacenados vestigios biológicos sin identificar. Esta información se guarda con el objetivo de que en algún momento se logre identificar a quién pertenece dicho vestigio. También está el banco de datos que posee el perfil genético de los individuos desaparecidos.

³⁵[http://www.researchgate.net/...Bancos...bases_de_datos.../79e41509cd2937b66..Bancos y bases de datos genéticos para usos forenses](http://www.researchgate.net/...Bancos...bases_de_datos.../79e41509cd2937b66..Bancos_y_bases_de_datos_geneticos_para_usos_forenses). (Guatemala, 25 de enero de 2014).

4.3. Bases de datos de ADN

Las bases de datos de ADN, se pueden utilizar para situaciones concernientes a paternidad y filiación, para procesos penales en los que se busca identificar al o los autores de un delito. También para la búsqueda de personas desaparecidas y para la identificación de cadáveres en masacres, catástrofes o actos terroristas. Estas bases de datos de ADN han tenido su auge por los grandes avances tecnológicos en el ámbito informático y genético.

“La obtención y la utilización de los datos genéticos en la investigación criminal y en los procesos civiles de investigación de la paternidad; es una gran herramienta para la identificación de las personas y de esta manera colabora a la administración de justicia, por medio de la obtención del perfil genético, la cual es una pericia científica realizada sobre la muestra biológica, destinada a determinar la identificación de una persona.”³⁶

4.3.1. Fines

- a) Resolver los asuntos referentes al proceso civil de paternidad y filiación.
- b) Identificar sujetos fallecidos en masacres, accidentes, catástrofes naturales, actos terroristas.

³⁶ *Ibid.* Pág. 240

- c) Identificar a personas desaparecidas recientemente o no haberlos encontrado varias décadas atrás.
- d) Identificar a los sujetos partícipes de hechos delictivos graves.
- e) Guardar perfiles genéticos

“Los países que cuentan con bases de datos de ADN son: Estados Unidos, y, en Europa: Dinamarca, Noruega, Finlandia, Inglaterra, Escocia, Irlanda del Norte, Suecia, Holanda, Francia, Italia, Austria, Eslovaquia, República Checa, Bélgica, Hungría, Suiza, Croacia, Polonia, Alemania y España, y han establecido ciertas normas para el manejo del material genético y su almacenamiento en relación con la investigación penal. Las experiencias hasta el momento en investigación criminal, y la colaboración entre Estados de la Unión Europea, han dado resultados muy positivos en la identificación de personas, tanto desaparecidos como delincuentes o víctimas.”³⁷

4.3.2. Clasificación de las bases de datos

- a) Base de datos forenses criminales

Tienen como objetivo resolver las investigaciones de delitos. Estas bases de datos pueden ser utilizadas para comparar muestras y comprobar si el sindicado, imputado o condenado dejó vestigios biológicos en la escena del crimen o brindar más información

³⁷Ibid. Pág. 241



sobre la víctima. Mediante estas bases se puede atrapar y condenar a los criminales en serie y a los reincidentes. Para crear este tipo de base de datos se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Sujetos sospechosos, procesados y condenados.
- Delitos menores y delitos graves
- En la gestión de creación de este tipo de bases de datos se debe tomar en cuenta el lugar en que se establecerá, quiénes estarán a cargo de su creación, qué autoridades estarán a cargo de su uso y confidencialidad.

a) Base de datos forenses civiles

El principal objetivo es la resolución de la identidad de las personas desaparecidas, mediante cadáveres y restos óseos. Esta identificación se realiza analizando el ADN de los vestigios biológicos encontrados; comparándolos con familiares con grado de consanguinidad directo al de las personas desaparecidas.

- Ejemplos de bases de datos

a) La base de datos de INTERPOL sobre ADN

“Las fuerzas policiales de los países miembros pueden enviar a la base de datos informatizada de INTERPOL sobre ADN los perfiles correspondientes a delincuentes, personas desaparecidas, cadáveres no identificados, o bien perfiles encontrados en el lugar del delito. Conocida como pasarela en materia de ADN, esta base de datos fue creada en 2002 con un único perfil de ADN, pero en 2012 contenía más de 136.000 aportados por 67 países miembros.

Los países participantes utilizan activamente esta pasarela en materia de ADN, que permite detectar periódicamente semejanzas entre los diversos perfiles enviados por los países miembros, como una herramienta para sus investigaciones policiales. En 2012 las consultas realizadas por los países miembros en la base de datos dieron lugar a 84 resultados positivos a escala internacional.

Los países miembros pueden acceder a la base de datos a través del sistema mundial de comunicación policial de INTERPOL, I-24/7, y pueden ampliar su acceso a ella más allá de las OCN a centros y laboratorios de policía científica si así lo solicitan.

INTERPOL actúa únicamente como conducto para el intercambio y el cotejo de información; no mantiene datos nominales que vinculen un perfil de ADN con una persona. Un perfil de ADN es simplemente una lista de números basada en la estructura de ADN de una persona, un código numérico que puede servir para distinguir distintos individuos; y no contiene información sobre las características físicas o psicológicas de la persona, ni sobre sus enfermedades o su predisposición a ellas.

Los países miembros que utilizan la pasarela en materia de ADN siguen siendo los propietarios de los datos de los perfiles, y deciden sobre el acceso de otros países a ellos, así como sobre su envío y destrucción, de conformidad con sus respectivos ordenamientos jurídicos.³⁸

b) CODIS: La base de datos de ADN de Estados Unidos

– “¿Qué es el CODIS?”

CODIS es el acrónimo de Sistema de Índice Combinado de ADN, y es el término genérico utilizado para describir el programa del FBI de apoyo a las bases de datos criminales de ADN del Departamento de Justicia, así como el software utilizado para ejecutar estas bases de datos. El Sistema de Índice Nacional de ADN o NDIS está considerado parte integrante del CODIS.

CODIS fue diseñado para comparar registros de laboratorios de diferente índole o ubicaciones geográficas distintas con lo que si coinciden dos registros de una misma persona daría pie a solicitar una orden judicial del sospechoso que pueda ser presentada como prueba en un juicio.

³⁸ <http://www.interpol.int/es/Especialidades/Polic%C3%ADa-cient%C3%ADfica/ADN>. **La base de datos de INTERPOL sobre ADN.** (Guatemala, 27 enero de 2014).



– ¿Cómo se encuentran coincidencias en los laboratorios CODIS?

Tanto los analistas de la Unidad CODIS como los forenses de laboratorios pueden dar con autores de crímenes en el momento que comprueban la duplicidad de datos en distintas investigaciones. Pueden existir conexiones comunes pero desconocerse la fuente de la que surgen, lo que las Bases CODIS han solucionado no pocas veces gracias tanto a investigaciones internas como externas (las de los laboratorios que envían datos a la Unidad estableciendo conexiones con otras investigaciones).

Precisamente con esta intención se creó la Unidad y su sistema informático, para que los criminales no se escapen o sean condenados con penas menores porque se desconozca si son autores de otros crímenes en otros Estados; las Bases CODIS solucionan, en gran parte, este problema ya que los datos de las investigaciones en diferentes Estados se cotejan y pueden ser conocidos por las fuerzas de seguridad de cualquier lugar del país que cuenten con laboratorios forenses.

– ¿Qué datos figuran en las bases de datos de ADN?

- 1) El perfil de ADN
- 2) El identificador de la Agencia o Fuerza policial que solicita o aporta el perfil de ADN
- 3) La identificación de la prueba que recoge los restos de ADN
- 4) El personal del laboratorio responsable de la investigación forense

¿Qué precauciones se toman para salvaguardar la información contenida en estas bases de datos de ADN?

Tanto las terminales informáticas como los servidores que contienen el software CODIS se encuentran en espacio seguro, con acceso reservado solamente a quienes autorice el FBI, incluyendo los acusados de crímenes o delitos en lo que a sus casos se refiere. Se lleva un registro de acceso y para fines estadísticos pero la vulneración de la intimidad y de los datos reservados es motivo de multa de hasta un cuarto de millón de dólares.³⁹

4.4. Instituto Nacional de Ciencias Forenses

4.4.1. Antecedentes

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

³⁹<http://www.redsafeworld.net/news/codis-la-base-de-datos-de-adn-de-estados-unidos/>. **CODIS: la Base de Datos de ADN de Estados Unidos.** (Guatemala, 3 de febrero de 2014).

INACIF inicia sus funciones el día 19 de julio de 2007, y nace como institución auxiliar de la administración de justicia, con autonomía funcional, personalidad jurídica, patrimonio propio y con toda la responsabilidad en materia de peritajes técnico-científicos.”⁴⁰

Esta institución es auxiliar de la administración de justicia, es autónoma y posee personalidad jurídica y patrimonio propio. Surge debido a la necesidad que se tenía de obtener medios de prueba legítimos y fidedignos para los procesos judiciales.

4.4.2. Aspecto legal

“El INACIF es una institución con autonomía funcional e independiente, que surge como consecuencia de la necesidad de unificar y fortalecer los servicios periciales forenses en Guatemala, mediante el desarrollo científico del trabajo que realiza como institución autónoma, garantizando la imparcialidad y confiabilidad de la investigación técnica científica, contribuyendo así al sistema de justicia. Tiene como finalidad principal la prestación del servicio de investigación científica de forma independiente, emitiendo dictámenes técnicos científicos que doten a la función jurisdiccional, con medios de prueba válidos y fehacientes en los procesos judiciales. Presta sus servicios a requerimiento de jueces y fiscales, INACIF no actúa de oficio.”⁴¹

⁴⁰http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&id=91&Itemid. **INACIF con la ciencia a la verdad.** (Guatemala, 2 de marzo de 2014).

⁴¹*Ibid.*

El fin primordial de esta institución es realizar las investigaciones científicas de manera imparcial e independiente presentando dictámenes científicos; los cuales brindarán medios de prueba legítimos para los procesos judiciales. Sus actuaciones son realizadas a requerimiento de jueces y fiscales.

Tiene como misión brindar servicios de investigación científica forense fundamentada en la ciencia y el arte; emitiendo dictámenes periciales útiles al sistema de justicia, mediante estudios médico legales y análisis técnicos científicos, apegados a la objetividad y transparencia.

Su visión es ser una institución reconocida y altamente valorada a nivel nacional e internacional, por su liderazgo en las ciencias forenses, los aportes a la investigación científica, la calidad en la gestión institucional y el respeto a la dignidad humana.

4.4.3. Principios

“Objetividad: En el ejercicio de sus funciones mantendrá objetividad e imparcialidad y observará el más escrupuloso respeto y acatamiento a la Constitución Política y leyes de la República de Guatemala, y en lo atinente a los tratados y convenios internacionales reconocidos y ratificados por Guatemala.

Profesionalismo: Sujeterá sus actuaciones a los más altos niveles de rigor técnico, científico y ético, teniendo como metas la eficiencia y la efectividad de aquéllas.

Respeto a la dignidad humana: Respetará la dignidad inherente al ser humano, cumpliendo, sin discriminación ni privilegios, con la aportación de estudios y dictámenes objetivos e imparciales.

Unidad y concentración: El INACIF sistematizará y clasificará toda la información que procese, facilitando la consulta de la misma a las personas interesadas.

Coordinación interinstitucional: Los organismos e instituciones del Estado deberán cooperar con el INACIF, cuando éste lo requiera para el cumplimiento de los fines que le asigna la ley.

Publicidad y transparencia: Los procedimientos y técnicas periciales que se apliquen serán sistematizadas y ordenadas en protocolos o manuales, los cuales serán públicos y accesibles para los interesados, debiendo realizar actualizaciones periódicas.

Actualización técnica: Incorporará, con base a sus posibilidades económicas, las innovaciones tecnológicas y científicas para mejorar sus actuaciones y actualización para su personal técnico.

Gratuidad del servicio: Los servicios prestados por el INACIF en materia penal serán gratuitos, sin perjuicio de la condena en costas que establezca el órgano jurisdiccional. Además podrá prestar servicios en otros procesos judiciales, notariales, administrativos o arbitrales mediante el previo pago de honorarios, conforme el arancel que para el

efecto se apruebe. Podrá concederse exoneración de pago de honorarios en los casos señalados en el reglamento.

Los principios del INACIF reúnen aspectos éticos y legales. El respeto a la dignidad humana, ser un ente neutral y objetivo que busque la verdad, para brindar medios de prueba confiables y verídicos.”⁴²

4.4.4. Los servicios que presta el INACIF

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

Medicina Legal Clínica. Efectúa pericias relacionadas con evaluaciones médicas a persona vivas. Dictamina sobre lesiones personales: determina mediante examen médico el daño que un agresor ocasiona a la integridad personal de un individuo (lesiones). Evalúa si una persona pudo haber sido víctima de una agresión sexual.

⁴² **ibid.**

Patología Forense. Realiza necropsias médico-legales para establecer la causa de la muerte y recolectar indicios que orienten al investigador, así como individualizar a la persona. Efectúa necropsias médico-legales a cadáveres exhumados por orden de autoridad competente.

Psiquiatría y Psicología Forense. La psiquiatría determina en muchos casos la imputabilidad del sospechoso y la psicología determina secuelas dejadas por agresión sufridas por la víctima o estado del individuo al agredir.

Odontología Forense. Determina lesiones personales en cavidad oral, dictamina sobre la edad cronológica e identifica a personas fallecidas mediante cotejo de su dentadura con la ficha dental.

Antropología Forense. Realiza análisis e interpretación de restos óseos con fines de identificación -cuando fuera posible-; restauración y reconstrucción cráneo facial. Realiza análisis arqueológicos de restos para determinar edad.

Histopatología Forense. Realiza estudios de células y tejidos para determinar la presencia o desarrollo de procesos patológicos que pudieran haber incidido en casos cuyo contexto debe ser aclarado desde la perspectiva médico legal.⁴³

⁴³ibid.

4.4.5. Unidad de Laboratorios de Criminalística

“Los análisis criminalísticos realizados en el INACIF son efectuados en las distintas secciones de la Unidad de Laboratorios de Criminalística; encargadas de realizar esta labor técnico-científica en distintas disciplinas, basando el desarrollo de sus labores en procedimientos de trabajo fundados en ciencia, y aprobados dentro de un sistema de gestión y acreditamiento de la calidad. La Unidad de Laboratorios de Criminalística cuenta con las secciones de:

Documentoscopía. Es la encargada de realizar pericias a efecto de determinar alteraciones de documentos o cotejo de grafías y firmas. Puede determinar alteraciones en escrituras, protocolos, licencias, pasaportes, papel moneda entre otros muchos, sin incluir la capacidad con que se cuenta de determinar si algún texto fue o no escrito por la persona de la que se sospecha o si una firma fue o no elaborada por la persona a quien se le adjudica. Su aporte es de alta incidencia en casos de impacto.

Balística. Es la encargada de realizar peritajes propios de balística comparativa e identificativa, específicamente coteja los indicios ubicados en escena o en el cuerpo de la víctima con elementos indubitados generados por el arma sospechosa. Puede llegar a determinar con certeza si fueron o no disparados por el artefacto, generando con ello aportes de mucha implicación en investigaciones criminales.

Toxicología. Encargada de realizar análisis sobre fluidos tomados de personas vivas o cadáveres, con el fin de determinar presencia de sustancias que pudieran causar daños o la muerte, normalmente la búsqueda de las sustancias enfoca drogas de abuso y alcohol.

Dactiloscopia. Esta sección puede con certeza llegar a identificar plenamente a la persona que dejó huella en un objeto que pudiera ser el elemento concatenante para la investigación de un hecho. Es además la responsable de cotejar las impresiones obtenidas de los dedos de personas fallecidas que no han sido identificadas, con ello de manera rápida y totalmente confiable se determina su identidad, al comparar con las bases de datos civiles, municipales o criminales del país.

Biología. Realiza una serie de análisis bioquímicos para determinar en caso de agresiones sexuales o casos en que se da lucha entre agresor y víctima la presencia de fluidos. Es realmente un análisis confirmatorio aunque no individualizante. Esta sección traza la ruta para la transferencia del caso a la Sección de Genética.

Identificación de Vehículos. Los vehículos son uno de los aspectos que nutre el crimen organizado; la sección está en la capacidad de determinar alteraciones en los automotores, establecer con ello la individualización de vehículos y dar aportes contundentes para establecer si los mismos han sido alterados.

Fisicoquímica. Esta sección maneja las trazas, elementos que por la lucha víctima sospechoso generan transferencias, su aporte puede llegar a ser altísimo siempre quedando sujeta a los aportes en materia de elementos indubitados del ente investigador.

Sustancias Controladas. Las drogas ilícitas y los precursores son uno de los elementos claves a controlar para poder lograr la paz social. Desde este contexto esta sección genera aportes de alta valía al analizar los materiales cuyo modelo de tráfico es compatible con drogas como la cocaína, heroína, éxtasis entre otras muchas.

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

Trayectoria de Disparo. Es la Sección que se encarga de la verificación del recorrido de un proyectil en vehículos y espacios reducidos, tomando como elementos claves las heridas de las víctimas, los patrones de salpicadura, las fotografías de la escena y desde luego el elemento científico que da la física y la ingeniería.⁴⁴

Luego de todo lo analizado sobre la importancia, finalidades y usos de las bases de datos de ADN en la criminalística; se puede concluir que una base de datos de ADN

⁴⁴Ibid.

sería una herramienta primordial y de mucha utilidad para la justicia guatemalteca; ya que mediante ella se pueden lograr avances rápidos y eficaces en la solución de conflictos civiles como la paternidad y la filiación, así como en conflictos penales y para el reconocimiento de cadáveres.

Esta base de datos de ADN podría estar a cargo del INACIF, que ya cuenta con las herramientas y el personal idóneo para llevar a cabo tal labor; en todo caso dicha institución tendría que coordinar funciones con el RENAP y con la Corte Suprema de Justicia, para la solución pronta y eficaz de todos los conflictos judiciales.

CONCLUSIONES

- 1) La base de datos de ADN es una herramienta que permite identificar vestigios biológicos, restos humanos, personas desaparecidas, situaciones de paternidad y filiación, es una herramienta eficaz para la solución de conflictos pero el sistema de justicia guatemalteco no posee una.
- 2) La falta de una capacitación adecuada sobre la cadena de custodia puede inducir a error en la realización de la prueba de ADN.
- 3) El sistema de justicia guatemalteco no posee un sistema de recopilación de los resultados que se obtienen de las pruebas de ADN; esta situación impide la celeridad y la eficacia en la solución de conflictos de cualquier índole.
- 4) El Instituto Nacional de Ciencias Forenses, es el ente que posee los medios, métodos y herramientas para crear una base de datos de ADN; sin embargo, no se ha preocupado por su creación.
- 5) La población se ve afectada por la falta de una base de datos de ADN, no sólo por la tardanza que implica realizar dicha prueba sino porque las personas detenidas pueden ser condenadas con penas menores; pues se desconoce si han cometido otros crímenes.



RECOMENDACIONES

- 1) La creación de una base de datos de ADN, permitirá un avance significativo en el sector justicia para la solución de conflictos.
- 2) Al crear la base de datos de ADN se deben crear los protocolos para el uso y manejo de los objetos que serán objeto de estudio para la prueba de ADN
- 3) Una base de datos de ADN, permitirá al sistema de justicia guatemalteco celeridad y eficacia en la solución de conflictos; puesto que al momento de detener a una persona sospechosa de algún crimen se cotejará de inmediato la información del detenido con la base de datos para determinar si ha participado en otros delitos.
- 4) El ente encargado de la creación de una base de datos de ADN es el Instituto Nacional de Ciencias Forenses, de acuerdo a la información y pruebas ya realizadas que para el efecto le brinde la Corte Suprema de Justicia.
- 5) Con la implementación de una base de datos de ADN los tribunales de justicia podrán acelerar la resolución de casos y además podrán dictar sentencias adecuadas al tipo de delitos y en el caso de los reincidentes.





BIBLIOGRAFÍA

ALVAREZ DÍAZ GRANADOS, Francisco Javier. **Diccionario básico de criminalística**. Bogotá, Colombia: Ed. Ecoe Ediciones, 2004

BISHOP, DOROTHY; Malcolm Grant; Alec Jeffreys; Aaron Klug; Ron Laskey; Onora O Neill; Svante Pääbo; Robert Winston; edición de KRUDE Torsten. **ADN cambios en la ciencia y en la sociedad**. Madrid, España: Ed. Akal, S.A., 2008.

CABANELLAS DE TORRES, Guillermo. **Diccionario jurídico elemental** Argentina: Ed. Heliasta, 2006.

CAMPOS, Federico. **La relevancia de la custodia de la evidencia en la investigación judicial**. Costa Rica: Ed. Revista de Medicina Legal, 2002.

CHAIA, DE RUBÉN A. **La prueba en el proceso penal**. Guatemala: Ed. Calpe, S. A., 2000.

FERNÁNDEZ DE SIMÓN, Lourdes; Mercedes Aler Gay; Félix Carrasco Lozano; José Antonio Lorente Acosta; Ma. Victoria Prieto Ruiz-Canela; Elena Rivas San Martín. **Recomendaciones para la recogida y envío de muestras con fines de identificación genética**. Grupo Español y Portugués de la ISFG, Madeira, Portugal: Ed. gep-isfg, 2000.

Fiscalía General de la Nación. **Manual de procedimientos para cadena de custodia**. Guatemala: (s.e.), 2012.

FUERTES ROCAÑÍN, Jose Carlos, José Cabrera Forneiro y Carlos Fuertes Iglesias. **Manual de ciencias forenses**. España: Ed. Aran Ediciones, S.L, 2007.

GUERRERO MORENO, Álvaro Alfonso. **La regulación de los datos genéticos y las bases de datos de ADN**. Santiago de Cali, Colombia: (s.e.), 2008.

http://www.clinicalascondes.com/areaacademica/revistas/RevistaMedicaAbril2001/articulo_007.htm. **Breve historia del descubrimiento de la estructura del ADN**. (Guatemala, 15 de noviembre de 2013).



<http://diplomaticapuntcat.blogspot.com/2012/01/evidencia-prueba-y-testimonio.html>.
evidencia, prueba y testimonio (Guatemala, 20 enero de 2014).

http://www.inacif.gob.gt/index.php?option=com_content&view=article&idInacifguatemala
INACIF, con la ciencia a la verdad. (Guatemala, 2 de marzo de 2014).

<http://www.inacifo.org.mx/index.php/int/genetica-forense>. (Guatemala, 2 de marzo de 2014).

<http://www.interpol.int/es/Especialidades/Policia-cientifica/ADN>. **La base de datos de INTERPOL sobre ADN** (Guatemala, 27 de enero de 2014).

<http://www.redsafeworld.net/news/codis-la-base-de-datos-de-adn-de-estados-unidos>
(Guatemala, 3 de febrero de 2014).

http://www.researchgate.net/...Bancos...bases_de_datos.../79e41509cd2937b66.
Bancos y bases de datos genéticos para usos forenses. (Guatemala, 25 de enero de 2014).

KARP, Gerald. **Biología celular y molecular.** México: Ed. McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V., 1998.

LÓPEZ BARJA DE QUIROGA, Jacobo. **Instituciones de derecho procesal penal.** Mendoza, Argentina: Ed. Jurídicas de Cuyo, 2001.

MONTOYA VILLAFANE, Hugo Humberto. **Microbiología básica para el área de la salud y afines.** Colombia: Ed. Universidad de Antioquia, 2008.

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales.** Guatemala: Ed: Electrónica, PDF. Realizada por Datascan, S.A. (s.f)

PERETO, Juli; Ramon Sendra; Mercé Pamblanco; y Carme Bañó. **Fundamentos de bioquímica.** Impresión GUADA. España: Ed. Universitat de Valencia, 2007.

PIERCE, Ben. **Genética, un enfoque conceptual.** España: Ed. Médica Panamericana, 2009.



Legislación:

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

Código Procesal Penal. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 51-92, 1992.

Código Procesal Civil y Mercantil. Enrique Peralta Azurdia, Jefe de Gobierno de la República de Guatemala, Decreto Ley número 107, 1964.

Ley del Organismo Judicial. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 2-89, 1989.

Ley Orgánica del Ministerio Público. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 40-94, 1994.

Ley Orgánica del Instituto Nacional de Ciencias Forenses de Guatemala. Congreso de la República de Guatemala, Decreto número 32-2006, 2006.