



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA**

**“La importancia del biólogo como perito en pruebas de
ADN para pruebas de paternidad”**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

B I Ó L O G O

P R E S E N T A:

Godínez Galicia Christian Uriel



DIRECTOR DE TESINA:
M. en C. Alejandro Córdova Cárdenas

Noviembre 2015

México, D. F.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Índice.

Introducción	1
Justificación	5
Planteamiento de problema	7
Marco teórico	8
Objetivos	20
Método	21
Resultados	22
Discusión de resultados	35
Conclusiones	37
Anexo 1	39
Anexo 2	41
Bibliografía	42

En memoria de Juan Eusebio Godínez Gutiérrez (QEPD)

Poco a poco
He llegado a este punto.
He estado buscando mi camino por mi
cuenta
Te perdí demasiado pronto
Los días se fueron muy rápido
No sabes cuanto recé todos los días.
Una canción para recordar,
Una canción para olvidar,
Nunca sabrás cuanto intenté
hacerte sentir orgulloso
y honrar tu nombre pero,
nunca me dijiste Adiós.
Ahora que te has ido
ensombreciendo el pasado
tú y todas tus memorias perdurarán
"No llores
o sufras por mí
te estaré esperando.
No llores
los ángeles nunca se marcharán
Estaré viéndote,
cuidándote..."
Ahora soy un hombre
y todavía te siento
podría ser que estuvieras por aquí.
Tiempo de rendirse,
tiempo de olvidar

Te regalo esta canción como un consuelo
Ahora que te has ido
ensombreciendo el pasado
en mis sueños escucho tu voz finalmente
"No llores
o sufras por mí
te estaré esperando.
No llores
los ángeles nunca se marcharán
Estaré viéndote,
cuidándote..."
Puedo verte esta noche
en la pálida luz de invierno
Padre e hijo de nuevo.
El vínculo de la sangre nunca morirá...
"No llores
o sufras por mí
te estaré esperando.
No llores
los ángeles nunca se marcharán
Estaré viéndote,
No llores
o sufras por mí
te estaré esperando.
No llores
los ángeles nunca se marcharán
Estaré viéndote,
cuidándote..."
Roy Khan

DEDICATORIA

A mi mamá que siempre ha creído en mí y me ha apoyado en cualquier proyecto que emprendo. Ya sabes que te AMO MUCHO!!!!

A Irlanda, que con su amor saca lo mejor de mí desde que nos conocimos. Gracias por emprender este viaje juntos.

Para mi hija Astrid; para que estés orgullosa de tu papá que hace todo por ti y que junto a tu mamá ilumina cada día con su sonrisa y son el mejor motivador para seguir adelante. Las AMO, SON LO MAS IMPORTANTE EN MI VIDA!!!

A la memoria de Esther Godínez, León Gonzalez, Heriberto Gonzalez y Alfonso Gonzalez, Tayde Valentino donde quiera que se encuentren.

AGRADECIMIENTOS

A la profesora Isabel Garduño por apoyarme en una transición muy importante (PORFIN LO LOGRE!!), al profesor Pierre, ya no solo tengo la cara, ahora soy un BIÓLOGO COMPLETO

A la Bióloga Maricela Arteaga quien me ayudo a realizar el sueño de ser Biólogo (sin su orientación no hubiera podido hacer el cambio, muchas gracias).

Y al entonces secretario escolar C. D. Alfredo Sánchez Figueroa quien creyó en mí y me brindó su apoyo incondicional para llegar a esta carrera.

Para Juan Carlos García, (tarde pero alcance mi sueño)

A mis primeros compañeros amigos y ahora colegas: Alejandra Dávila, Misael Aquino, Rocío Montiel, Christian Medina, Mario López, gracias por mis primeros minutos en la carrera los mejores.

A la ya Maestra Razbiet A. Ramirez por su amistad cariño y apoyo

A Carmen Gonzales y Osvaldo Alonso, gracias por todo el apoyo que nos han dado.

Para la familia Suarez Almeida, en especial a David Suárez y Gaby Suárez, a Marco Suarez, Guadalupe Randal Suarez Juan Luis que siempre creyeron en que este logro se alcanzaria.

A la Familia Gonzalez Arrieta, a mi casi abuelita Amelia Arrieta por el amor y apoyo desde siempre.

Un especial agradecimiento a la familia Valverde Almeida, gracias por el apoyo, con su ayuda esto fue más fácil.

A Giullith Ibarra, por la ayuda para la realización de este trabajo, por las entrevistas.

Para la familia Godinez Gutiérrez, Carmen Leobardo, Salvador, Guadalupe, Jesús, Norma, esposos, esposas e hijos.

A l Profesor Fliseo Cantellano, Alejandro Cárdenas y todos los profesores de este seminario, por todas las enseñanzas y tiempo que compartieron

Introducción

La nueva realidad social plantea y exige, ante los antiguos y obsoletos esquemas, nuevas formas y modelos que expliquen y que den respuestas a la problemática delictiva actual y del futuro, en una perspectiva de sustentabilidad y mejoramiento de la calidad de vida de la población.

Los procesos sociales, como la división social del trabajo, impactan al país, donde el fenómeno de la delictividad genera la necesidad de:

- una profesión y un profesionalista que atienda el esclarecimiento de hechos delictivos tipificados (el criminólogo criminalista), y
- La emergencia de instituciones que enseñen la profesión a la luz del paradigma del desarrollo sustentable. (Pérez. *et al* 2013)

El ADN es un acrónimo para el ácido desoxirribonucleico. Es una biomolécula, la cual se encuentra en el núcleo de cada una de las células que componen el cuerpo humano (excepto en los glóbulos rojos que carecen de núcleo, por ser células muy especializadas). Es heredada de ambos progenitores y es única para cada individuo, con excepción de los gemelos idénticos. Cada molécula de ADN consiste en dos cadenas entrelazadas, cada una complementaria a la otra, dirigida en direcciones opuestas y forman una doble hélice, semejante a una escalera. Cada peldaño de la escalera tiene un par de grupos químicos llamados bases (nucleótidos), unidos por puentes de hidrogeno. Hay cuatro tipos de base conocidas

por sus letras iniciales: A (adenina), G (guanina), C (citocina) y T (tiamina). Estas bases se combinan en pares específicos A con T y G con C, de aquí que la secuencia de una cadena de la doble hélice, es complementaria con la otra cadena.

Existen aproximadamente tres millones de pares de bases en una copia simple del genoma humano. Dentro de la célula humana el ADN se encuentra en el núcleo de la célula (ADN nuclear) el cual, está dividido en los cromosomas que son paquetes densos de ADN protegidos por proteínas histonas. El genoma humano consiste de 22 pares de cromosomas autosómicos y un par de cromosomas sexuales. Así, las células humanas normales contienen 46 cromosomas agrupados en 23 pares. Mientras que los hombres están designados por XY debido a que contienen una copia del cromosoma X y otra del cromosoma Y. Por tanto, las mujeres contienen dos copias del cromosoma X y son denominadas como XX. (Instituto de Ciencias Forenses, INCIFO 2010)

La tecnología fundamental de la perfilación del ADN fue desarrollada como resultado de un descubrimiento inesperado por el profesor Sir. Alec Jeffreys y colegas en los 80's, la perfilación del ADN se refiere a la identificación de partes específicas (regiones no codificantes) de la molécula de ADN de una persona. Es una técnica, la cual posibilita a los especialistas en ADN comparar dos muestras biológicas y determinar la concordancia de que estas muestras provengan de un mismo individuo.

El uso de la perfilación del ADN como una herramienta en las investigaciones criminales o en el ámbito de lo familiar está bien establecido. Los avances de la técnica a través de la automatización y computarización y las mejoras en la sensibilidad y aplicación del método permiten la investigación y examen de los escenarios de diversos delitos con la perfilación de diversas muestras biológicas humanas (sangre, semen, saliva, piel, cabello con bulbo y otros tejidos) encontradas en éstos. La perfilación del ADN puede ahora ser usada para establecer la paternidad inequívoca o la identidad verdadera de un individuo, vinculando a un sospechoso en la escena de un crimen o de una víctima, vinculando delitos perpetrados por el mismo delincuente en la escena del crimen o de una o varias víctimas y excluir o exonerar a individuos inocentes de sospecha. (INCIFO 2015)

Hasta el día de hoy la impartición de conocimientos delictivos en la docencia se ha centrado en esclarecer homicidios, secuestros, robo o hechos de tránsito. Actualmente, se ha extendido a otras áreas, como el medio ambiente, la construcción, la contabilidad, la valuación, en recursos financieros, la informática, las telecomunicaciones, la identificación de voz, en la propiedad intelectual, la traducción, ingeniería mecánica, eléctrica, el periodismo, la lingüística y otras (Pérez. *et al* 2013),

El problema de la determinación de la paternidad es tan antiguo como la humanidad, y hasta 1900 el único criterio que permitía establecerla o negarla era el parecido físico, a todas luces un medio poco idóneo y totalmente arbitrario, que conducía a resultados subjetivos carentes de fiabilidad, y de todo fundamento legal y fáctico (Mojica. 2003)

Justificación.

Un reciente campo laboral se ha abierto para el biólogo en cuestiones relacionadas con el derecho, específicamente con el derecho familiar, dada la creciente demanda de pruebas de ADN para conocer la paternidad biológica para la manutención del menor y así asegurar un mejor desarrollo, además del derecho que tienen los menores a conocer a sus padres biológicos, ya que en la práctica de este procedimiento la realizan los mismos abogados o peritos técnicos que en la mayor parte de las ocasiones son del mismo laboratorio y que no cuentan con un protocolo de cadena de custodia, estandarizada para tal efecto. (Cortez *et al* 2014).

La cadena de custodia para el caso de la prueba de paternidad por medio de ADN es prácticamente inexistente, como lo demuestra Cortez (2014). Esta cadena de custodia la realiza el mismo laboratorio privado en conjunto con un perito del mismo laboratorio.

Por otro lado, los encargados de realizar estos peritajes no tienen la formación requerida, ya que muchos de ellos solo tienen un bachillerato o un curso que los capacita como peritos, por lo cual no están debidamente capacitados para entender de manera adecuada lo que implica un estudio de dicha índole.

En la actualidad en el país la única institución que da la certificación como perito en biología es el Colegio de Biólogos de México. (CBM 2015), lo cual supone una

desventaja para los interesados en realizar peritajes de pruebas de paternidad por medio de ADN ya que solo certifica en peritajes de impacto ambiental, auditoría ambiental, ecosistemas marinos contaminados, contaminación de suelos y agua subterránea, suelos contaminados y otros relacionados.

Según la Procuraduría General de la Republica (PGR, 2003), México cuenta con 26 especialidades periciales, dentro de las cuales solo la Genética Forense está compuesta en su mayoría por biólogos y no por técnicos

En este sentido el plan de estudios de la carrera Biología en la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza cuenta con el área Terminal en Biología del Desarrollo, en la cual Biología de la Reproducción, Citogenética y Mutagénesis.¹

Aquí la importancia del profesional en el campo de la biología para generar mayor confianza en las personas afectadas.

¹ Plan de estudios 2006 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM.

Planteamiento del Problema.

El Derecho legal es un campo de trabajo que no ha sido explotado de manera óptima por los biólogos y se requiere de ser reconocidos (biólogos y profesionales involucrados mediante una certificación por instituciones reconocidas y confiables.

Los peritajes para la prueba de Paternidad por medio de ADN, así como todo el procedimiento para realizarlos no están hechos en su totalidad por un profesional, además de que son demasiado largos y demandantes tanto física como económicamente para el demandante, por lo cual opta por dejar la demanda inconclusa.

¿Podrá una institución como el Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO) o el Instituto Nacional de Medicina Genética (INMEGEN) ser la encargada de estos procedimientos para certificar que son realizados por profesionales en la materia y así no dejar lugar a especulaciones que no hacen más que afectar al menor?

Marco Teórico.

El perfil del biólogo egresado de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza es idóneo ya que cuenta con la orientación terminal en Biología del desarrollo de la cual Biología de la Reproducción, analiza e integra los procesos morfogénéticos y fisiológicos que participan en la regulación neuroendocrina de la reproducción de los mamíferos, para comprender los fenómenos que aseguran el éxito reproductivo y Citogenética y Mutagénesis, que es el área de la Biología que conjuntamente con la genética y la citología se encarga de estudiar los problemas basados en la correlación de características genéticas y citológicas, especialmente aquellas en las que están involucrados los cromosomas. Su campo de estudio comprende el análisis de la estructura y número cromosómico, así como el entendimiento del comportamiento cromosómico durante la meiosis, mitosis, origen y su relación con la transmisión y recombinación de genes. Por otro lado la Mutagénesis estudia y evalúa el impacto que tienen los agentes físicos, químicos y biológicos sobre la estructura y función del material genético, así como las posibles repercusiones en la salud de los organismos y sus descendientes¹

Para el Instituto de Ciencias Forenses (INCIFO 2010) la perfilación del ADN puede ahora ser usada para establecer la paternidad inequívoca o la identidad verdadera

¹ Plan de estudios 2006 de la Carrera de Biología de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM.

de un individuo, vinculando a un sospechoso en la escena de un crimen o de una víctima, vinculando delitos perpetrados por el mismo delincuente en la escena del crimen o de una o varias víctimas y excluir o exonerar a individuos inocentes de sospecha.

Desde el punto de vista genético, existen varios índices que permiten valorar estadísticamente los resultados obtenidos en las pruebas de parentesco. Los más comunes son el índice de paternidad o parentesco (L) o *likelihood ratio* (LR) y la probabilidad de paternidad o parentesco (Majumder 1983, Cifuentes 1990).

Ambos indicadores están relacionados entre sí y valoran la probabilidad de que el supuesto padre lo sea en realidad, considerando los alelos que el hijo recibe de su progenitor y las frecuencias génicas con que dichos alelos están representados en la población. En nuestro país se acepta como mínimo una probabilidad de paternidad (L) de 99,9% para considerar legalmente la paternidad "acreditada", lo cual es ligeramente mayor que los que se exige en varios países de Europa, en donde la paternidad es probada al alcanzar un L de 99,7% (Jorquera *et. al.* 2008).

Los criterios de exclusión más aceptados en la actualidad, corresponden a la discordancia en al menos tres o más marcadores genéticos entre el padre presunto

y el hijo estudiado, esto, porque existe la probabilidad de que una discordancia sea producto de una mutación y no de una situación de exclusión.

Este criterio se ha ido ampliando a medida que los sistemas de análisis han aumentado el número de *loci* estudiados en cada caso. Es así como hace unos años bastaban dos marcadores discordantes para considerar una paternidad excluida. Sin embargo, al aumentar el número de *loci* analizados, también aumenta la probabilidad de hallar mutaciones padre/hijo, debido a que el polimorfismo de estos marcadores genéticos es generado, en parte, por la alta tasa de mutación que presentan éstos, razones que han llevado a los autores a proponer otros criterios para el cálculo de la probabilidad de exclusión (Cifuentes *et. al.* 2006)

El análisis del ADN para la identificación de individuos se basa en lo siguiente:

1.- El ADN de cada persona es único y convenientemente analizado sirve para diferenciar a un individuo de entre todos los demás. La mitad del ADN autosómico de una persona es heredado del padre biológico y la otra mitad de la madre biológica, por lo que se pueden realizar estudios de filiación.

2.- Todas las células con núcleo del cuerpo de un individuo tienen el mismo ADN por lo que se obtendrá el mismo resultado si se analiza sangre, saliva, tejido, semen, pelo etc.

3.- Es posible identificar a un individuo a partir de muestras biológicas muy pequeñas o degradadas.

4.- Se puede obtener ADN de muestras biológicas aunque haya pasado mucho tiempo, como por ejemplo en restos óseos antiguos.

Indudablemente entre los campos de mayor desarrollo en las últimas décadas se encuentran la Informática y la Biología, y en particular la Genética han desempeñado un papel preponderante. De los trabajos de Mendel alrededor de 1864 al Genoma Humano totalmente secuenciado median sólo 138 años. Una revolución de conocimiento sin precedentes. La generación de nuevos datos científicos, el descubrimiento de procesos a través de herramientas cada vez más finas y el nacimiento de nuevos conceptos se incorporan cotidianamente al conocimiento científico. (Castañeda *et al* 2009)

La secuenciación a escala masiva se hace en nuestro país en el Laboratorio Nacional para la Genómica de la Biodiversidad (LANGEBIO) del CINVESTAV,

Irapuato, Gto. El 31 de Diciembre de 2003 el Congreso mexicano aprobó por unanimidad la construcción del Instituto de Medicina Genómica (INMEGEN 2013 www.inmegen.org.mx), el 11º. Instituto Nacional de Salud cuya primera piedra fue puesta en el 2004.

En Abril del 2009 hizo público sus primeros trabajos sobre los haplotipos del genoma de los mexicanos. (Castañeda *et al* 2009)

Algunas pruebas de paternidad han cobrado cierta notoriedad por haber involucrado a personajes públicos. Una de las más famosas tuvo lugar cuando en 1943 Charles Chaplin se enfrentaba a un juicio por paternidad en Hollywood, su abogado recurrió a la genética mendeliana aplicada a los grupos sanguíneos para realizar una prueba de paternidad. Explicaremos ahora en que consiste:

El grupo sanguíneo humano viene determinado por tres alelos diferentes, conocidos como A, B y O. A y B son dominantes respecto del alelo recesivo O, pero son co-dominantes entre sí (se manifiestan ambos). Los posibles grupos sanguíneos son (se indican los nombres de los grupos y entre paréntesis los genotipos):

Grupo AB(AB), grupo A(AO), grupo B(BO), grupo O(OO)

Entonces, por ejemplo, a partir de un padre de grupo sanguíneo AB (genotipo AB) y de una madre de grupo O (genotipo OO), los posibles genotipos para los hijos son: AO y BO, con la misma probabilidad. Luego los hijos son del grupo sanguíneo A o del grupo B, con probabilidad 1/2. ¿Es posible que esta pareja tenga un hijo del grupo O, por ejemplo? La respuesta es que no, salvo mutación genética (muy rara). Luego si se sabe que el hijo es del grupo O y la madre también, el padre biológico no puede ser del grupo AB, salvo mutación (en este caso, aunque no supiésemos el grupo de la madre sabríamos que es imposible que un individuo del grupo O tenga un progenitor del grupo AB). Esta es la base de las llamadas “pruebas de paternidad” basadas en el grupo sanguíneo, que permiten descartar, en algunos casos, aun individuo como padre biológico de otro.

Volviendo al “caso Chaplin”, como el grupo sanguíneo de Joan Berry, la madre, era A, y el de la hija era B, el padre debía tener grupo B o AB necesariamente, pero el grupo de Chaplin era O. Tres médicos que declararon en el juicio dieron su conclusión de forma explícita: Chaplin no podía ser el padre de la criatura. Sin embargo, el juez McComb decidió que este argumento biológico era sólo uno más a tener en cuenta, y que había otras pruebas que demostraban lo contrario. En un fallo doblemente ejemplar (por la innovación que supuso el uso de la prueba genética de paternidad en el juicio, y por el grave error judicial que consistió en no darle

el valor que ésta merecía), el juez dictamino la paternidad de Chaplin. (Delgado 2006)

Es por ello que estos estudios resultan de gran importancia como medios de prueba en los juicios civiles pues ayudan al juzgador a conocer la verdad y salvaguardar los derechos de los hijos y, en general, de toda la familia, como es el reconocimiento de paternidad con las consecuencias jurídicas inherentes, a saber: el derecho a recibir alimentos y el deber de proporcionarlos, los derechos hereditarios recíprocos, el parentesco como impedimento para contraer matrimonio, así como conocer su origen y su familia natural, entre otros. (Suprema Corte de Justicia de la Nación 2005)

Los servicios periciales, por disposición del artículo 19 de la Ley Orgánica de la Procuraduría General de la República, son auxiliares directos del Ministerio Público en la búsqueda, la preservación y la obtención de indicios y pruebas tendientes a la acreditación de los elementos del cuerpo del delito y de la probable responsabilidad. Los servicios periciales están integrados dentro de la estructura orgánica de la Procuraduría General de la República en la Dirección General de Coordinación de Servicios Periciales, misma que tiene entre otros objetivos el de coordinar a nivel nacional el apoyo técnico-científico requerido por el Ministerio Público de la Federación en la integración de las averiguaciones previas para darles solidez científica. (PGR 2003)

Expertos de cualquier rama del conocimiento pueden ser llamados a colaborar con la justicia para aportar datos objetivos que ayuden a esclarecer el caso judicial. (Sanz P. 2005)

Hoy en día, la gran atención al problema de las relaciones entre Ciencia y Derecho se ha convertido en preocupación por el uso que de la Ciencia se puede hacer en un proceso (Santosuosso y Redi, 2004a; Santosuosso y Redi, 2004b). Desde siempre los jueces han utilizado nociones científicas para interpretar y reconstruir los acontecimientos (Santosuosso y Redi, 2004a). Sin embargo, el progreso científico-tecnológico de las últimas décadas ha hecho que los tribunales intervengan más a menudo en disputas relacionadas con la aplicación de procedimientos científicos en ámbito legal (Santosuosso y Redi, 2004a; Santosuosso y Redi, 2004b; Dixon y Gill, 2002; Beecher-Monas, 1998; Grove y Barden, 1999).

- a) Desde el punto de vista de la naturaleza de la pregunta sobre la descendencia biológica, existen sólo dos posibles respuestas: un determinado hombre es el padre del niño o no lo es. Es decir, si el juez tuviese acceso directo a la realidad de las cosas no podría errar en su decisión. El problema se presenta desde que, en principio, este acceso inmediato no

existe. El juez se acerca a la interrogante de la descendencia biológica sólo a través de manifestaciones, más o menos precisas, de la realidad. En ese sentido, el Tribunal sólo accede a un conocimiento probable de la existencia o no del vínculo filial.

b) En relación con las posibilidades de acreditar la descendencia biológica se da la particularidad de contar con medios de prueba caracterizados por su alto grado de certeza y objetividad. En efecto, desde la incorporación de las pruebas biológicas, el panorama para el juez ha cambiado sustancialmente, encontrándose este actualmente en condiciones de dar una respuesta certera a la disyuntiva a que se aludía en la letra a). A través de este tipo de pruebas, la probabilidad del hecho a determinarse -la paternidad- se manifestará en porcentajes exactos a favor (prueba positiva) o en contra (prueba negativa) de la misma. La función de las pruebas biológicas en los procesos sobre investigación de la paternidad está marcada por la objetividad que presenta este tipo de pruebas. Como medios probatorios, no dependen ni de las declaraciones de personas ni de las observaciones que pueda realizar un Juez. La cuota de subjetividad se ve limitada al máximo por datos empíricos, científicamente obtenidos a través de métodos comprobados. En consideración a lo anterior. Por lo tanto, los resultados que arrojen estos informes periciales, expresados en valores de probabilidad de paternidad, le trazarán al juez una vía mucho más nítida hacia la determinación correcta de la paternidad que lo que podría esperarse de cualquier otro medio de prueba. (Turner 1998)

Cuando se reclame el reconocimiento de la paternidad de un menor, así como sus consecuencias inherentes, la pericial en materia de genética es la prueba idónea para demostrarla, previo análisis de las muestras de sangre correspondientes, con el propósito de esclarecer jurídicamente el problema planteado, máxime si fue previa y debidamente admitida. Consecuentemente, si la madre no compareció con el menor al desahogo de dicha probanza, el juzgador debió ordenar el correcto desahogo del medio probatorio ofrecido, dictándose las medidas de apremio pertinentes para hacer cumplir sus determinaciones, y al no haber actuado así, su comportamiento constituye una violación al procedimiento que dejó en estado de indefensión al oferente de la prueba, pues una vez desahogada debidamente permitirá al Juez decidir justamente, al contar con los elementos esenciales y convincentes indispensables para dirimir la litis planteada, ya que la pericial es la prueba científica y biológicamente idónea para tener o no por cierta y corroborada la filiación, esto es, la paternidad. (Suprema Corte de Justicia de la Nación 2005)

Ya que una vez desahogada debidamente permitirá al juez decidir justamente, al contar con los elementos esenciales y convincentes indispensables para dirimir la litis planteada, ya que la pericial es la prueba científica y biológicamente idónea para tener o no por cierta y corroborada la filiación, esto es, la paternidad.

Al respecto, nuestro no hablar en primera persona máximo tribunal ha considerado que cuando en un juicio ordinario civil en el que se ventilan cuestiones relacionadas con la paternidad se dicta un auto por el que se admite y ordena el desahogo de la prueba pericial para determinar la huella genética, con objeto de acreditar si existe o no vínculo de parentesco por consanguinidad, dicho proveído debe ser considerado como un acto de imposible reparación, que puede afectar los derechos fundamentales del individuo, por lo que debe ser sujeto a un inmediato análisis constitucional, a través del juicio de amparo indirecto, en términos de los artículos 107, fracción III, inciso *b*, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y 114, fracción IV, de la Ley de Amparo. (Lobo 2008).

La cadena de custodia tiene como objetivo implementar las medidas conducentes para que la conducta de los servidores públicos de la Procuraduría General de la República, de manera especial la correspondiente a los agentes del Ministerio Público de la Federación, Policías Federales Ministeriales, Oficiales Ministeriales y Peritos, efectivamente se rijan por los principios de legalidad, objetividad, eficiencia, profesionalismo, honradez y respeto a los derechos humanos reconocidos por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Esta acción deriva de la reforma constitucional que en materia de justicia penal y seguridad pública se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 18 de junio de 2008, la cual prevé una profunda transformación integral del sistema de justicia

penal mexicano y, entre otros temas relevantes, destaca la regulación de la prueba como elemento fundamental para lograr el objeto del proceso penal, para lo cual resulta de suma importancia el procedimiento de la cadena de custodia: el esclarecimiento de los hechos, proteger al inocente, procurar que el culpable no quede impune y que los daños causados por el delito se reparen (PGR 2012)

Objetivos:

Objetivo general

Destacar el papel que tiene el biólogo como perito en la toma de muestras, así como procesamiento y emisión de resultado de la prueba de ADN en humanos en pruebas de paternidad.

Objetivos particulares:

Desarrollar un proceso de cadena de custodia para el procesamiento de las muestra con recomendaciones para el juzgado encargado de la materia.

Elaborar estudio de mercado entre los diferentes laboratorios que realizan dicha prueba, así como con diferentes bufetes jurídicos a fin de conocer cuál es la situación en el zona oriente del Valle de México respecto a costos para la

Método.

Para la realización de este trabajo se realizó una investigación bibliográfica, entrevistas con el INCIFO e INMEGEN, se visitó a los juzgados, laboratorios, bufetes de abogados de lo familiar, así como la revisión de páginas electrónicas de algunos laboratorios que presten el servicio de la prueba de paternidad, para hacer una comparación de las técnicas y costos para la realización de dicha prueba.

Consulta con algunos órganos como el DIF estatal y municipal a cerca de la situación de las mujeres que requieren de una prueba de este tipo

Para la cadena de custodia se tomó como base los Protocolos de Cadena de Custodia publicado por la PGR en 2012.

Con los datos obtenidos se realizara un análisis para proponer un proceso de cadena de custodia en donde el manejo de las muestras para las pruebas de ADN sea adecuado, veraz y sin temor a que haya errores para realiza recomendaciones para el juzgado encargado en materia.

A los abogados se les realizo un pequeño cuestionario para conocer el trabajo del Biólogo como perito y su importancia en los peritajes. (Anexo 2)

Resultados.

El siguiente texto es una entrevista concedida por la M. en C. Beatriz E. Villegas Torres encargada del Laboratorio de Diagnostico Genómico del INMEGEN

- ¿Cuántos biólogos trabajan en su laboratorio?, la plantilla del LDG la conformamos dos Químicos Farmacobiólogos y un Biólogo
- ¿Cuántos de ellos son peritos? ninguno de nosotros es perito, las pruebas que ofrecemos son de tipo informativo o privadas
- ¿Quién realiza la toma de muestras y quien las procesa?, el LDG es un laboratorio de referencia estructurado como un laboratorio clínico de alta especialidad, en el cual como usted sabe hay perfiles de puesto, tenemos un laboratorista, un supervisor y un encargado del laboratorio
- ¿Creé que si solo un laboratorio como este sería capaz de realizar el trabajo para que el demandante acuda con ustedes y no se recurra a particulares para que sea presentada como prueba única y definitiva? si recordamos en un juicio de tipo familiar se requiere que el perito se presente al juzgado a tomar el caso, tomar las muestras posteriormente y entregar los resultados como evidencia genética en el caso, por lo cual no creo que una respuesta afirmativa a su pregunta sea una viable en este momento.
- ¿Cuál sería el costo de esta prueba? no tengo un costo de una prueba legal porque no las tenemos costeadas ni autorizadas en nuestro catálogo de cuotas de recuperación

Se realizó una investigación en el sistema DIF estatal, (2011) en su plan de desarrollo 2011 – 2017. No contestaron la petición, pero obtuvimos estos resultados de la página web:

Familia :

- 63 mil 575 paquetes de semilla al mismo número de personas.
- 461 personas atendidas por probable maltrato y 207 por maltrato comprobado (47.90%) en el Centro de Prevención y Atención al Maltrato y la Familia (CEPAMYF) Estatal.
- 2 mil 49 asesorías jurídicas en la Procuraduría de la Defensa del Menor y la Familia Estatal.
- Concluir juicios patrocinados a personas de escasos recursos; se han concluido 57 juicios en materia familiar (patrocinio judicial).
- 10 mil 334 consultas psicológicas y psiquiátricas en la Clínica de Salud Mental “Ramón de la Fuente”.
- 5 mil 327 consultas odontológicas en unidad móvil del DIFEM al mismo número de personas.
- 7 mil 482 consultas médicas en unidad móvil del DIFEM.
- 421 personas beneficiadas con lentes nuevos en jornadas oftalmológicas.
- 812 personas atendidas con consultas oftalmológicas DIFEM en 61 jornadas.

Con respecto a los DIF municipales se nos pidió realizar la consulta a través del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX), dicha información se solicitó a los municipios de, Chicoloapan, Chimalhuacán, Ixtapaluca, La Paz, Nezahualcoyotl y Texcoco.

El único municipio que contestó a la solicitud de información fue el municipio de La Paz, el cual informa que del 2013 al 2015 solo hubo 4 asesorías a madres solteras en un proceso de reconocimiento de paternidad (anexo 1).

La información mínima que se debe disponer en la Cadena de Custodia, para un caso de Prueba de Paternidad, es la siguiente, tomando como base los Protocolos de Cadena de Custodia publicado por la PGR en 2012:

- ❖ Una hoja de ruta, en donde se anoten los datos principales sobre descripción de la muestra, fechas, horas, responsable del indicio, identificaciones, cargos y firmas de quien recibe y de quien entrega
- ❖ Recibos personales que guarda cada responsable de la muestra y en la que aparecen los datos similares a los de la hoja de ruta
- ❖ Rótulos que van adheridos o pegados a los envases o embalajes de las muestras, por ejemplo a las bolsas plásticas, sobres de papel, sobres de manila, frascos, cajas de cartón, etc.
- ❖ Etiquetas que tienen la misma información que los rótulos, pero van atadas con una cuerda a las bolsas de papel kraft, frascos, cajas de cartón o sacos

de fibra. Libros de registro de entradas y salidas, o cualquier otro sistema informático que se debe llevar en los laboratorios de análisis, en las oficinas del Ministerio Público y en Bodega. Registro de las Condiciones de Almacenamiento (temperatura, humedad, etc.).

REGISTRÓ DE CADENADE CUSTODIA (hoja de ruta y recibo del responsable)

			AVERIGUACION PREVIA No.
Unidad administrativa	Entidad federativa	Delegación o municipio	Número de registro
FECHA	HORA	NOMBRE DE LA PERSONA QUE ENTREGA	CARGO
TIPO DE MUESTRA			
_____ _____			
TIPO DE EMBALAJE Y CONCIONES EN QUE SE ENTREGA EL EMBALAJE			
_____ _____			
DOCUMENTOS (formatos, partes policiales, otros)			
_____ _____			
OBSERVACIONES AL ESTADO EN QUE SE RECIBEN LAS MUESTRAS			
_____ _____			
FECHA	HORA	NOMBRE DE LA PERSONA QUE RECIBE	CARGO
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN ENTREGA		NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN RECIBE	

Christian Uriel Godínez Galicia
 LA IMPORTANCIA DEL BIÓLOGO COMO PERITO EN PRUEBAS DE ADN PARA PRUEBAS DE
 PATERNIDAD

Rótulos y etiquetas

			AVERIGUACION PREVIA No.
Unidad administrativa	Entidad federativa	Delegación o municipio	Número de registro
FECHA	HORA	NOMBRE DE LA PERSONA QUE ENTREGA	CARGO
TIPO DE MUESTRA			
_____ _____ _____			
FECHA	HORA	NOMBRE DE LA PERSONA QUE RECIBE	CARGO
NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN ENTREGA		NOMBRE Y FIRMA DE QUIEN RECIBE	

TABLA

Laboratorio	Tipo de prueba	Perito	Precio	certificado
Servicios genómicos Periférico Sur No. 4809, Col. Arenal Tepepan, Delegación Tlalpan, C.P.14610, México D.F.	Sanguínea	Medico	<\$9,000	si
Centro de diagnóstico genético Batallón de San Patricio 109 P.17 Col. Valle Oriente CP.66260 San Pedro Garza García , NL Tel. 81-50009216	Sanguínea	Medico	\$11,000	si
CHOPO Diversas sucursales en D. F. y área Metropolitana	Sanguínea	Medico	\$11,900	si
PROA Grupo Diagnostico Alfonso Herrera No. 75 CP. 06470 Col. San Rafael, Del Cuauhtémoc México	Sanguínea	medico	\$11,999	si

Estudio de mercado entre laboratorios que ofrecen la prueba de ADN para pruebas de paternidad

La tabla 1 nos indica que los laboratorios tienen alguno de los siguientes certificados que hacen más confiables esta prueba:

ISO 17025: es una normativa internacional desarrollada por ISO (International Organization for Standardization) en la que se establecen los requisitos que deben cumplir los laboratorios de ensayo y calibración. Se trata de una norma de Calidad, la cual tiene su base en la serie de normas de Calidad ISO 9000. Aunque esta norma tiene muchos aspectos en común con la norma ISO 9001, se distingue de la anterior en que aporta como principal objetivo la acreditación de la competencia de las entidades de Ensayo y calibración, por las entidades regionales correspondientes.

Esta norma es aplicada por los laboratorios de ensayo y calibración con el objetivo de demostrar que son técnicamente competentes y de que son capaces de producir resultados técnicamente válidos.

La **AABB** es un organismo estadounidense profesional y organización de estándares que fue fundada en 1947 como la **Asociación Americana de Bancos de Sangre**. La organización es ahora internacional con miembros en 80 países y ha adquirido un alcance más amplio para incluir toda medicina de transfusión, así como terapias celulares, específicamente los basados en células madre hematopoyéticas. En 2005, la organización cambió su nombre por el de AABB para reflejar los cambios en el ámbito de aplicación y operaciones.

La AABB trabaja en estrecha colaboración con los EE.UU. Food and Drug Administration y aporta los conocimientos técnicos en el desarrollo de la normativa

de sangre para los EE.UU. Mientras que la membresía no es un requisito reglamentario, prácticamente todos los principales bancos de sangre en los Estados Unidos están acreditadas por la AABB. Más del 80 por ciento de los servicios de transfusión de hospital e instalaciones similares en los EE.UU. son miembros. La acreditación por AABB cumple con los requisitos de las Enmiendas de Mejoras de Laboratorio Clínico (CLIA) para los bancos de sangre, servicios de transfusión, y las operaciones del laboratorio de referencia de inmunohematología

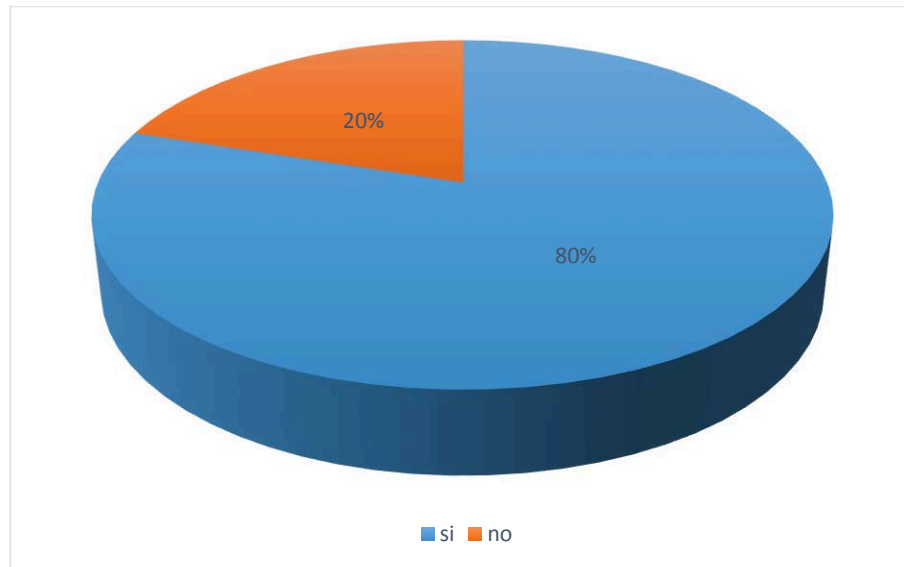
La organización publica un boletín de noticias, así como una revista de investigación llamado *Transfusión*, que se publica a través de Blackwell Publishing. Cada tres años la AABB publica un Manual Técnico; a partir de 2011 está en su decimoséptima edición. La organización también publica una variedad de otros materiales relacionados con los bancos de sangre, incluidas las normas que utiliza para acreditar a los miembros.

Desde 1953, la organización ha operado una Bolsa Nacional de Sangre para facilitar las transferencias de sangre entre los bancos de sangre durante la escasez o cuando raros tipos de sangre son necesarios.

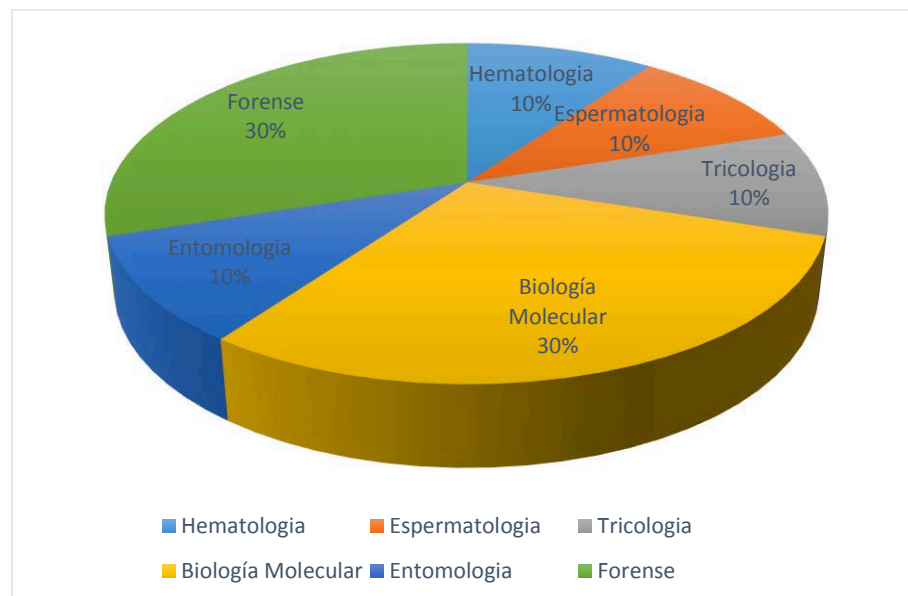
La organización también acredita a los laboratorios que realizan pruebas de parentesco. Estas pruebas se llevan a cabo principalmente a través de pruebas de ADN, pero históricamente involucrados tipos de sangre. La AABB es el organismo de acreditación de estos laboratorios de pruebas de ADN en los Estados Unidos.

En lo referente a las respuestas del cuestionario que se aplicó a los abogados reflejaron los siguientes resultados.

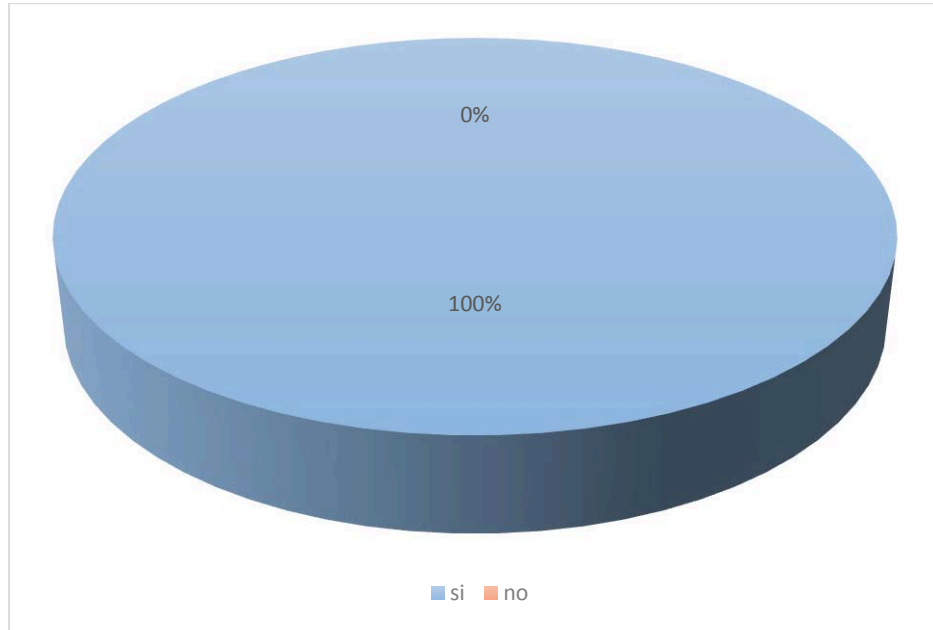
1. ¿Sabe a qué se dedica un biólogo perito?



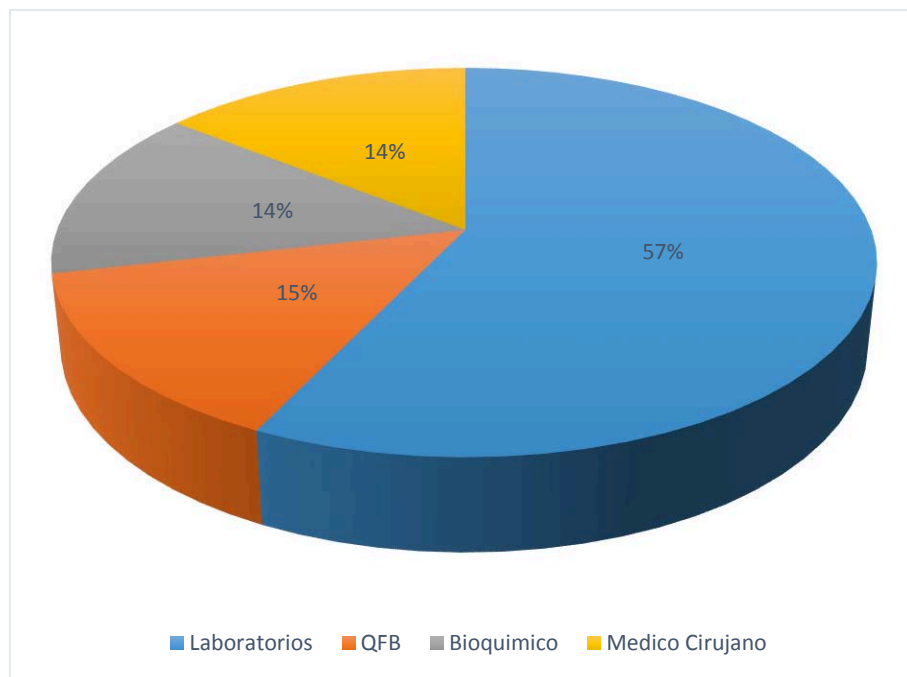
2. ¿Cuáles son las periciales que puede realizar un biólogo?



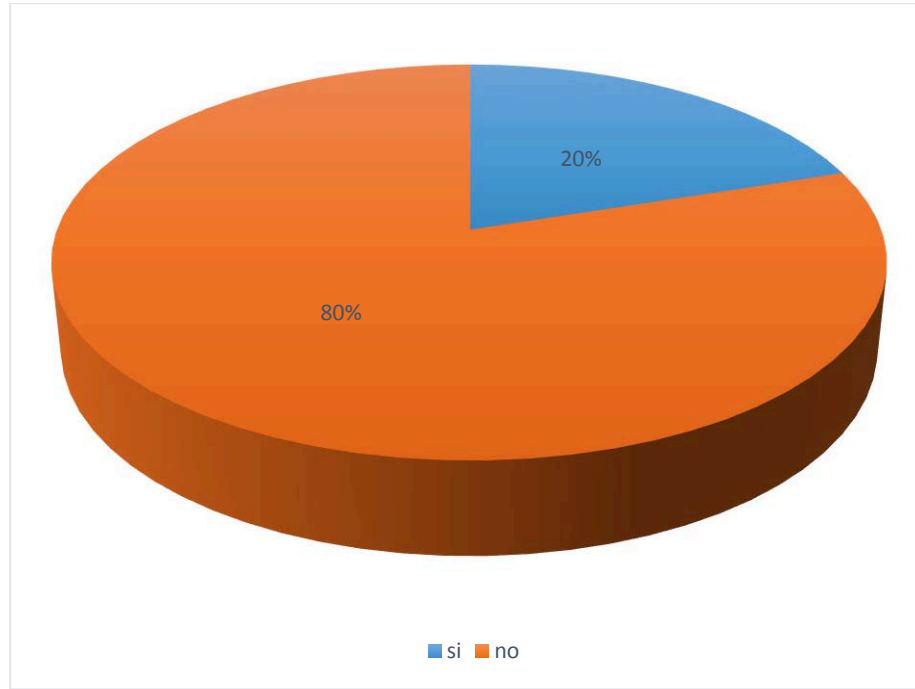
3. ¿En una prueba de reconocimiento de paternidad recomendaría a un biólogo y por qué?



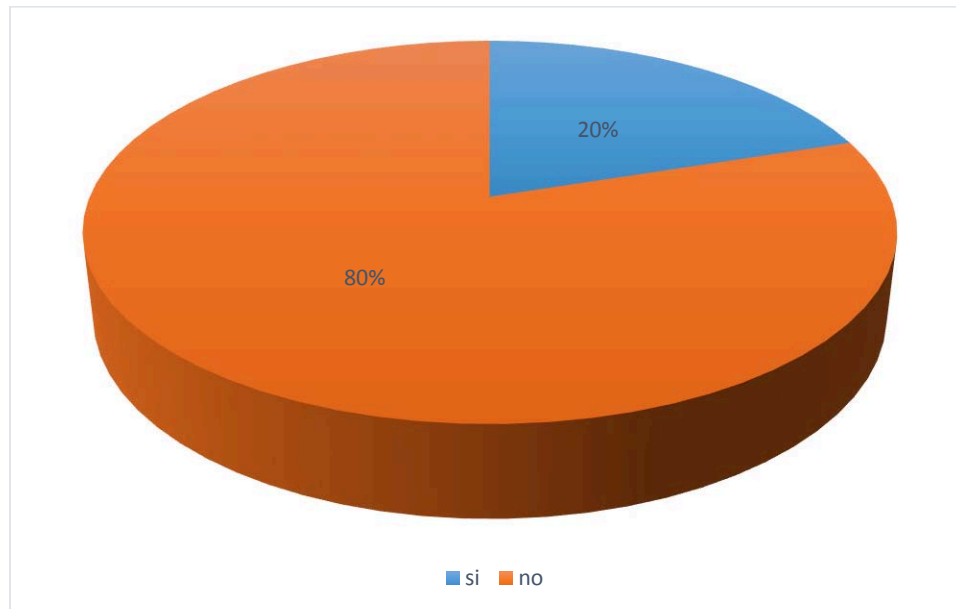
4. Generalmente ¿Quién les realiza las pruebas de paternidad?



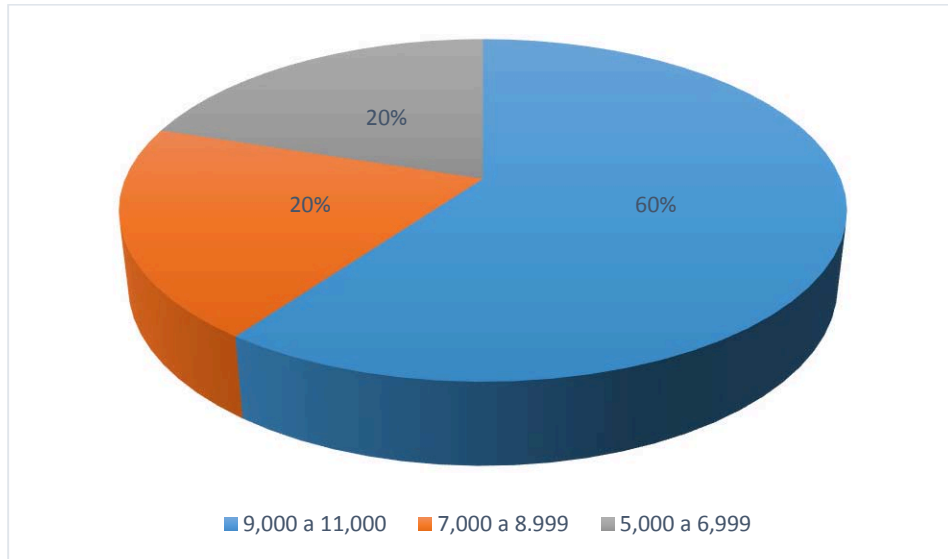
5. ¿Presentaría una prueba de paternidad realizada por alguien que no fuera biólogo?



6. ¿Ha solicitado un peritaje de paternidad?



7. ¿Cuánto ha pagado por la realización de un peritaje de paternidad?



Discusión de resultados

En el Laboratorio del INMEGEN solo labora un biólogo, los laboratorios particulares cuentan en el mayor de los casos con un QFB o bioquímico.

Los resultados aporta en su sitio web el DIF estatal no son posibles de considerar al ser muy generales, en cambio los que apporto el DIF municipal de La Paz nos muestra que solo una minoría de las mujeres se acerca a esta institución para recibir asesoría.

La cadena de custodia al ser realizara por los mismos laboratorios no es muy confiable, ya que no existe un registro del control de la muestra desde que es tomada hasta su resultado y dictamen final.

La cadena de custodia propuesta se puede aplicar no solo para la toma de muestras sanguíneas, ya que al ser muy puntual se puede aplicar para cualquier muestra.

Los laboratorios particulares manejan la muestra sanguínea al igual que el INMEGEN, todos ellos dicen tener peritos para realizar el procedimiento pero no es un biólogo el que lo realiza, y los costos son muy elevados para la mayoría de los involucrados en el litigio. El cual puede ser menor si consideramos que el biólogo como perito realiza el dictamen.

LA IMPORTANCIA DEL BIÓLOGO COMO PERITO EN PRUEBAS DE ADN PARA PRUEBAS DE
PATERNIDAD

La mayoría de los laboratorios cuenta con uno o varios certificados, la mayoría forenses, lo que nos indica la falta de organismos certificadores en la rama.

El cuestionario reflejó que la mayoría dijeron saber que hace un biólogo perito, no todos saben cuáles son las periciales que realiza. El mayor porcentaje ha pagado de \$9000 a \$11000 pesos por el peritaje, lo cual supone un gasto fuerte por parte del demandante.

Conclusiones

Aunque los abogados saben que es un biólogo el especialista en materia, las pruebas (desde la toma de muestra hasta análisis del resultado) las realiza algún otro profesional técnico sin ser un perito formal. Ya que los laboratorios privados cuentan con otros profesionales como médicos o bioquímicos, en el INMEGEN nos encontramos con un biólogo en su plantilla, los que me lleva a pensar que el biólogo no tiene interés por esta área o su lugar está siendo tomado por otro profesional con perfil similar.

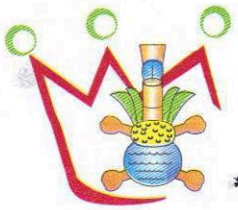
Los laboratorios privados dicen contar con cadena de custodia, lo cual es falso. Al realizar la investigación se pudo constatar que ninguno de ellos cuenta con cadena de custodia, ellos llevan su propio control sin que la autoridad encargada este sabedora de lo que pasa con dicha muestra.

El caso específico del laboratorio Servicios Genómicos dice realizar las pruebas en el INMEGEN, pero lo expresado por la M. en C. Beatriz E. Villegas Torres encargada del Laboratorio de Diagnostico Genómico del INMEGEN no realizan pruebas legales y no es posible que ellos se hicieran cargo de la toma de muestras y procesamiento en un proceso de identificación de paternidad por ADN.

El precio de las muestras legales en el laboratorio particular va de los \$9,000 a los \$12,000, el cual se reduciría si el que se encarga del peritaje fuera un centro de investigación como

LA IMPORTANCIA DEL BIÓLOGO COMO PERITO EN PRUEBAS DE ADN PARA PRUEBAS DE
PATERNIDAD

el INMEGEN o INCIFO, se encargaran de la toma de la muestra y su procesamiento y un biólogo perito en materia elabore el dictamen, de esta forma no se pagaría a terceros por la elaboración del dictamen y el proceso en el juzgado.



H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL LA PAZ ESTADO DE MÉXICO

2013 - 2015

JEFATURA DE INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

"2015. AÑO DEL BICENTENARIO LUCTUOSO DE JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN"

La Paz, Estado de México a 27 de Agosto de 2015.

ASUNTO: RESPUESTA A SOLICITUD
SOLICITANTE: URIEL GODÍNEZ GALICIA
FOLIO: 00045/LAPAZ/IP/2015

**C. URIEL GODÍNEZ GALICIA
PRESENTE.**

En atención a las obligaciones de esta Jefatura de Información y Transparencia me dirijo a Usted para dar respuesta a su solicitud de información, lo cual es un derecho Constitucional con fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Título Primero, Artículo 6º, Apartado A, Fracción III "Toda persona, sin necesidad de acreditar interés alguno o justificar su utilización, tendrá acceso gratuito a la información Pública a sus datos personales o a la rectificación de estos". Dicha solicitud fue realizada el día 18 de Agosto de 2015 a través del Sistema de Acceso a la Información Mexiquense (SAIMEX) asignándole el numero de folio 00045/LAPAZ/IP/2015.

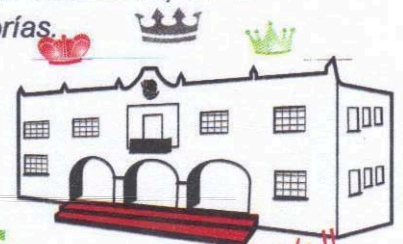
Información Solicitada:

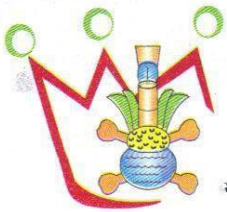
"Número de mujeres (madres solteras) que han solicitado asesoría al DIF, de su municipio, en un proceso de reconocimiento de paternidad, en el año 2013, 2014 y 2015" (Sic)

La respuesta es la siguiente:

Hago de su conocimiento que la solicitud de información antes mencionada, fue remitida al Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia, con número de oficio JIT/93/20/08/15, contestando en tiempo y forma lo siguiente:

Durante el año 2013 no se cuenta con ningún registro de asesoría en este rubro, en el año 2014 se cuenta con dos asesorías y en el año 2015 con dos asesorías.





H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL LA PAZ ESTADO DE MÉXICO

2013 - 2015

JEFATURA DE INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA

"2015. AÑO DEL BICENTENARIO LUCTUOSO DE JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN"

Cumpliendo con mi obligación como Unidad de Información al atender su solicitud de información, me despido reiterándole mi más alta consideración, recordándole que la Jefatura de Información y Transparencia se encuentra a sus órdenes.

ATENTAMENTE

P.D. ESBEIDI YISEL ESTRADA SÁNCHEZ
TITULAR DE LA JEFATURA DE INFORMACIÓN Y TRANSPARENCIA
DEL MUNICIPIO DE LA PAZ, ESTADO DE MÉXICO



LA PAZ
ESTADO DE MÉXICO
2013 - 2015

Un Municipio con historia ...



ANEXO 2

Cuestionario para abogados

1. ¿Sabe a qué se dedica un biólogo perito?

SI NO
2. ¿Cuáles son las periciales que puede realizar un biólogo?
3. ¿En una prueba de reconocimiento de paternidad recomendaría a un biólogo y por qué?
4. Generalmente ¿Quién les realiza las pruebas de paternidad?
5. ¿Presentaría una prueba de paternidad realizada por alguien que no fuera biólogo?
6. ¿Ha solicitado un peritaje de paternidad?
7. ¿Cuánto ha pagado por la realización de un peritaje de paternidad?

Bibliografía

Beecher-Monas, E. (1998). Blinded by science: how judges avoid the science in scientific evidence. *Temple Law Review*, 71, 55–102.

Castañeda L., A. Nixtin., R. Rodriguez. (2009). De la Genética a la Genómica. *Revista Fuente* 1(1) 7-12.

Cifuentes L, Castillo S, Armanet L, Llop E, Cruz C. (1990) Uso de marcadores genéticos en pruebas de paternidad. *Rev Méd Chile*.118: 942-3

Cifuentes L, Martínez E, Acuña M, Jorquera H. (2006) Probability of Exclusion in Paternity Testing: Time to Reassess. *JForensic Sci*. 51: 349-50.

Colegio de Biólogos de México A. C. <http://www.colegiodebiologosdemexico.org/>
2015

Cortez. E., K. Mendoza., T. Santiago. (2014). Protocolos de cadena de custodia y preservación de prueba. Taller de sueños / Gabriela Monticelli. México 84 p.

Delgado. R. (2006) Genética y probabilidad: pruebas de paternidad y portadores de enfermedades. *MATerial MATematics* 8, 1-11

Dixon, L. & Gill, B. (2002). Changes in the standards for admitting expert evidence in federal civil cases since the Daubert decision. *Psychology, Public Policy and Law*, 8, 251–308.

Grove, W.M. & R.C Barden,. (1999). Protecting the integrity of the legal system: the admissibility of testimony from mental health experts under Daubert/Kumho analyses. *Psychology, Public Policy and Law*, 5(1), 224–242

Instituto de Ciencias Forenses <http://www.semefo.gob.mx/es/INCIFO/Genetica>
2010

Instituto Nacional de Medicina Genomica <http://www.inmegen.gob.mx/> 2013.

Jorquera G, Acuña P, Cifuentes L,. (2008). Estudios de parentesco mediante marcadores del ADN: Experiencia en resolución de casos en los últimos seis años. *Revista médica de Chile*, 136(2), 193-200.

Lobo, M. T. (2008) paternidad y su demostración en juicio Mediante el desahogo de prueba pericial En genética molecular del ácido Desoxirribonucleico (ADN).

Revista de Derecho Privado, nueva época, año VI, núm. 18-20, septiembre de 2007-agosto de 2008, pp. 177-182

Majumder PP, Nei M. (1983) A note on positive identification of paternity by using genetic markers. *Hum Hered* 1983; 33: 29-35.

Mojica L. (2003). La prueba técnica ADN en los procesos sobre filiación. *Estudios Socio-Jurídicos*,5(1), 250-265.

Pérez, J. M., M. A. Pérez., D. López, 2013. El criminólogo – criminalista. México. *Visión criminológica criminalística* 1(2) 28-31

PGR (2003) Guías metodológicas de las especialidades periciales. De <http://www.pgr.gob.mx> 214 p

PGR (2012) Memoria Documental, Cadena de Custodia. Tomado de <http://www.pgr.gob.mx> 81 p

PGR (2012) Protocolos de Cadena de Custodia. Dos Grandes Etapas: preservación y procesamiento. Instituto Nacional de Ciencias Penales Ediciones. México 71 p.

Sanz, P y M. López. 2005. Las ciencias forenses en España. Intcf, iml, laboratorios de policía científica y guardia civil. Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. España 78 p.

Santosuosso, A. & C.A Redi,. (2004a). The need for scientists and judges to work together. Regarding a European network. En A. Santosuosso, G. Gennari, S. Garagna, M. Zuccotti & C.A. Redi (Eds.), Science, law and the courts in Europe. Pavia: Collegio Ghisleri, Ibis. 6 p Tomado de <http://www.hqlo.com/content/1/1/22>

Santosuosso, A. & C.A Redi,. (2004b). Science, Law and the courts in Europe. Introduction. En A. Santosuosso, G. Gennari, S. Garagna, M. Zuccotti & C.A. Redi (Eds.), Science, law and the courts in Europe. Pavia: Collegio Ghisleri, Ibis.

Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de Mexico (2011) <http://portal2.edomex.gob.mx/difem/inicio/index.htm?ssSourceNodeId=297&ssSourceSiteId=difem>

Suprema Corte de Justicia de la Nación (2005). Prueba Pericial en Genética, su admisión es de imposible reparación, ya que afecta un derecho sustantivo. Instituto de Investigaciones Jurídicas de la Universidad Nacional Autónoma de México. México. 70 p.

Suprema Corte de Justicia de la Nación (2015) Semanario Judicial de la Federación
<https://www.scjn.gob.mx/Paginas/Inicio.aspx>

Turner, S (1998) Chile. Sobre Las Repercusiones De La Inclusión De Las Pruebas Biológicas En Los Juicios De Determinación De La Paternidad Y Maternidad, *Revista de Derecho*. 9(1), 191-200