

**LA PRUEBA DE ADN: UN HÍBRIDO ENTRE LA CIENCIA Y EL AZAR**

SUSANA GALLÓN GUERRERO

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS  
DEPARTAMENTO DE DERECHO PRIVADO  
CENTRO DE ESTUDIOS EN BIODERECHO  
BOGOTÁ  
2013

**LA PRUEBA DE ADN: UN HÍBRIDO ENTRE LA CIENCIA Y EL AZAR**

SUSANA GALLÓN GUERRERO

Trabajo de grado para optar por el título de abogada

Directores:

CARLOS GALLÓN GIRALDO  
Abogado

JORGE GAITÁN PARDO  
Abogado

PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA  
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS  
DEPARTAMENTO DE DERECHO PRIVADO  
CENTRO DE ESTUDIOS EN BIODERECHO  
BOGOTÁ  
2013

## **NOTA DE ADVERTENCIA**

“La Universidad no se hace responsable por los conceptos emitidos por sus alumnos en sus trabajos de tesis. Solo velará porque no se publique nada contrario al dogma y a la moral católica y porque las tesis no contengan ataques personales contra persona alguna, antes bien se vea en ellas el anhelo de buscar la verdad y la justicia”.

## **RESUMEN**

La presente monografía de grado analiza desde una perspectiva técnica y jurídica el alcance de la prueba de ADN dentro de los procesos de filiación en Colombia, con la finalidad de establecer si ella es apta y suficiente para determinar la relación filial que se investiga. Del mismo modo evidencia la importancia de que los jueces y abogados estudien a profundidad y manejen con destreza los aspectos técnicos de esta prueba con el propósito de que ella sea usada e interpretada correcta y adecuadamente en el marco de estos procesos.

**Palabras clave:** Filiación, prueba de ADN, paternidad, maternidad, probabilidad, probabilidad de paternidad, inclusión, exclusión.

## ***ABSTRACT***

*This paper analyzes 1) the scope of DNA testing in filiation proceedings in Colombia from a legal and technical standpoint and 2) whether this testing is sufficient to determine the filial relationship in question. In the same manner, it evidences the need for judges and lawyers to study and deftly handle the technical aspects of this test so that it may be used and interpreted correctly in the context of these procedures.*

**Keywords:** *Filiation, DNA test, paternity, maternity, probability, probability of paternity, inclusion, exclusion.*

# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	01
--------------	----

## CAPÍTULO I

### DESARROLLO LEGAL DE LA PRUEBA DE ADN EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN E IMPUGNACIÓN DE LA FILIACIÓN

1. NOCIONES PRELIMINARES	04
2. DESARROLLO LEGAL DE LA FILIACIÓN EN COLOMBIA	05
2.1 Conquista y Derecho Indiano	05
2.2 Codificación	07
2.2.1 Antecedentes	07
2.2.2 Código Civil de Bello	08
2.2.3 Código Civil de Cundinamarca	09
2.2.4 Código Civil de Santander	09
2.2.5 Código Civil de la Unión	10
2.3 Antecedentes Legales	11
2.3.1 Ley 57 de 1887	11
2.3.2 Ley 153 de 1887	12
2.3.3 Ley 95 de 1980	12
2.3.4 Ley 45 de 1936	13
2.3.5 Ley 75 de 1968	15
2.3.6 Ley 9 de 1979 y Decreto 2388 de 1979	18
2.3.7 Ley 29 de 1982	18
2.4 Constitución Política de Colombia de 1991	19
2.4.1 Ley 721 del 2001	19
2.4.2 Ley 1060 de 2006	22
2.4.3 Ley 1564 de 2012	23

## CAPÍTULO II

### LA DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN FILIAL MEDIANTE LA PRUEBA DE ADN

1. NOCIONES PRELIMINARES	24
2. EL ADN	25
3. LA PRUEBA DE ADN EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN E IMPUGNACIÓN DE LA FILIACIÓN	31
3.1 Primera etapa de la prueba	32
3.2 Segunda etapa de la prueba	36
3.2.1 Probabilidad de Exclusión Acumulada (CEA)	40
3.2.2 Índice de Paternidad (IP)	41
3.2.3 Probabilidad de Paternidad (W)	41
3.2.4 Enunciados Verbales de Hummel	42
3.2.5 Frecuencia Poblacional	43
4. CÁLCULO DE LA PRUEBA	45
4.1 Determinación del índice de paternidad (IP)	45
4.1.2 Determinación del índice de paternidad (IP) para cada locus Independiente	46
4.1.3 Determinación del índice de paternidad acumulado (IPa)	49
4.2 Determinación de la probabilidad de paternidad (W)	50
5. IDENTIFICACIÓN HUMANA MEDIANTE OTRAS PRUEBAS CIENTÍFICAS DISTINTAS A LA TÉCNICA DEL ADN	50
5.1 Grupos Sanguíneos	50

5.2 HLA	52
5.3 ADN Mitocondrial	53
5.4 Cromosoma Y	53

## **CAPÍTULO III**

### **LA VALORACIÓN DE LA PRUEBA DE ADN EN LOS PROCESOS DE FILIACIÓN**

1. NOCIONES PRELIMINARES	54
2. SISTEMA DE VALORACIÓN DE LA PRUEBA	55
3. CONFIABILIDAD DE LA PRUEBA DE ADN	65
3.1 Los elementos biológicos deben ser adecuadamente recolectados y legalmente obtenidos de manera que no exista duda sobre su aptitud, autenticidad y validez.	66
3.1.2 Evidencia empírica	69
3.2 La prueba debe ser realizada en el contexto de un sistema de calidad.	74
3.3 El resultado del estudio genético y la probabilidad de incertidumbre del resultado.	75
CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA	84
ANEXOS: INFORME POETSCH	88

## INTRODUCCIÓN

Es indiscutible que la evolución de la ciencia, la tecnología y la medicina ha tenido importantes repercusiones en las ciencias jurídicas y ha suscitado diversas dificultades para el derecho en la medida en que los sistemas jurídicos de los Estados, mediante procesos legislativos lentos e interpretaciones jurisprudenciales tardías, han tenido que adecuarse al desarrollo apresurado de los adelantos científicos.

La aplicación de la técnica de ADN en las pruebas forenses representa uno de los más importantes avances de las ciencias genéticas. Esta técnica, junto con herramientas estadísticas, permite establecer la identidad humana e identificar la existencia de lazos de consanguinidad entre dos o más personas. Dada su eficacia y precisión, constituye una herramienta fundamental e inmensamente poderosa para los procesos criminales y de filiación.

La ley 721 de 2001 regula la prueba de ADN en los procesos de filiación en Colombia. Ella es el resultado de un desarrollo legal y jurisprudencial que empezó con las anticuadas leyes de la Corona en la época de la conquista y que evolucionaron con el Código Civil y la ley 45 de 1936, entre otras. Sin embargo, es la ley 75 de 1968 la que estableció la obligatoriedad de practicar la prueba antropoheredobiológica en el proceso de investigación e impugnación de la paternidad o de la maternidad, al contemplar un esquema de prueba científica para los procesos de filiación, sin excluir las presunciones ya establecidas por el Código Civil y por la Ley 45 de 1936. No obstante lo anterior, esta normatividad se fundaba en el estudio de las características morfológicas externas (fenotipo) y en el análisis de grupos sanguíneos, sistema que solo permitía excluir la paternidad y en el mejor de los casos arrojaba una probabilidad de

inclusión del 75%. Al transcurrir el tiempo, la evolución científica en el campo de la genética actualizó y mejoró la prueba biológica mediante la técnica del ADN. Ante esta evolución, el legislador colombiano se vió en la necesidad de adecuar sus normas a dicho progreso científico por lo que expidió la Ley 721 de 2001. La ley en mención estableció la prueba pericial con técnica de ADN como prueba obligatoria en los procesos de filiación y determinó que si el resultado de compatibilidad es del 99.99%, debe proferirse inmediatamente la sentencia que declara la paternidad o maternidad.

El contenido de esta la ley, así como la práctica de la prueba de ADN, han dado lugar a una serie de cuestionamientos jurídicos de diversa índole. Algunas de estas reflexiones jurídicas se centran principalmente en la valoración de la prueba y el alcance que tiene el resultado de su práctica dentro de un proceso de investigación o impugnación de la filiación.

Por lo anterior, esta monografía de grado pretende analizar el alcance de la prueba biológica con técnica de ADN dentro de los procesos de filiación, con la finalidad de establecer si ella es o no suficiente para determinar la relación filial que se investiga.

De igual manera, se pretende hacer evidente la importancia de la relación que existe entre el derecho y la genética, relación que se materializa, entre otras áreas del derecho, en el derecho probatorio y de familia. Hoy por hoy esta relación suscita la necesidad de conocimientos científicos no sólo para el juez como director del proceso, sino para el abogado quien en su ejercicio debe capacitarse para utilizar e interpretar adecuadamente las pruebas periciales científicas. En el sentir del Doctor Carlos María Romeo Casabona *“para poder llevar a cabo con éxito el análisis jurídico de la realidad social que se ha propuesto como objeto de estudio el jurista requiere de un conocimiento lo más acertado y fiel posible de dicha realidad o,*

*dicho de otro modo, de la materia objeto de la valoración jurídica. Cuando se presenta como núcleo o trasfondo determinante de aquellas relaciones las innovaciones tecnológicas o los descubrimientos científicos, el jurista corre el riesgo de fracasar en su intento analítico si no ha realizado el esfuerzo adicional previo de captar al menos los aspectos más relevantes de esas innovaciones o descubrimientos”.*<sup>1</sup>

Los sistemas jurídicos y sus operadores tienen la responsabilidad de estudiar profundamente los aspectos más importantes de la evolución científica y tecnológica, pues sus innovaciones constituyen herramientas fundamentales que auxilian la consecución de los propósitos del derecho probatorio: proteger y lograr la efectividad del derecho sustancial así como encontrar la verdad en los procesos judiciales.

---

<sup>1</sup> ROMEO CASABONA, Carlos María. Dogmática penal, Política Criminal y Criminología en evolución.. Universidad de la Laguna. 1997. P. 271.

## CAPÍTULO I

### DESARROLLO LEGAL DE LA PRUEBA DE ADN EN LOS PROCESOS DE INVESTIGACIÓN E IMPUGNACIÓN DE LA FILIACIÓN

#### 1. Nociones preliminares:

El legislador colombiano no contempla una definición legal de la filiación. Sin embargo, la jurisprudencia y los tratadistas del derecho han contribuido a fijar su alcance. La filiación es un vínculo jurídico entre los padres con sus hijos que produce derechos y obligaciones entre ellos. Es adecuada la definición del profesor Suárez Franco, quien afirma que *“la filiación es un estado jurídico que la ley asigna a determinada persona, como consecuencia de la relación natural de procreación que la liga con otra. Es un estado social en cuanto se tiene con respecto a otra u otras personas; es un estado civil, por cuanto implica la situación jurídica del hijo frente a la familia y a la sociedad, lo cual determina su capacidad de ejercicio de ciertos derechos y el cumplimiento de determinadas obligaciones”*<sup>2</sup>

La filiación puede ser analizada desde dos perspectivas, como causa biológica y como institución. Partiendo de la primera perspectiva, la filiación se deriva de las relaciones sexuales entre un hombre y una mujer que engendran un nuevo ser<sup>3</sup>. Es entonces un hecho biológico lo que determina el vínculo filial entre un hijo y sus progenitores. No obstante, la filiación desde el punto de vista biológico no se reduce exclusivamente a la derivada de las relaciones sexuales, pues ella también se extiende a las nuevas técnicas de reproducción. De otro lado, la filiación puede ser analizada como figura o institución jurídica y puede estudiarse en dos planos diferentes, uno objetivo y otro subjetivo. El plano objetivo supone que la

---

<sup>2</sup> SUAREZ FRANCO, Roberto. Derecho de Familia. Tomo II. Bogotá. Temis S.A 1997.P.4

<sup>3</sup> Se exceptúa la filiación por adopción y la derivada de los nuevos métodos de concepción.

relación entre padres e hijos está regulada por un conjunto de normas jurídicas. Por su parte, el plano subjetivo supone que la filiación es la situación jurídica de un individuo, derivada de la relación filial (entre padre o madre e hijo), amparada por el conjunto de normas que regulan y protegen las relaciones en el plano objetivo.

La importancia de esta figura en el ámbito jurídico es fundamental, dado que la relación filial produce efectos jurídicos que se materializan en derechos y obligaciones entre las personas que tienen este tipo de vínculo.

## 2. Desarrollo legal de la filiación en Colombia:

El contenido de la relación filial desde el punto de vista jurídico ha tenido importantes modificaciones en la legislación colombiana que merecen ser estudiadas.

### 2.1. Conquista y Derecho Indiano:

El deseo de regular la filiación y el establecimiento de los procesos de investigación de la paternidad en nuestro país datan de tiempos muy remotos. El Doctor Miguel Enrique Rojas empieza su recuento histórico sobre el desarrollo de esta figura desde la época de la conquista. Dice Rojas que la llegada de los españoles a América produjo un choque cultural bastante fuerte, en la medida en que los conquistadores se encontraron con una cultura en la que imperaba la promiscuidad sexual y cuya forma organizativa contrariaba las instituciones de la familia y la religión establecidas y enraizadas en Europa.<sup>4</sup> Ante este choque, los colonizadores se vieron obligados a evangelizar e imponer modelos de conducta, para lo cual incorporaron el *“concepto de familia como base de la sociedad, y a la mujer como cabeza primordial de ésta,*

---

<sup>4</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P.65

*a la que fue encargada de la crianza de los hijos y el cuidado del hogar tomando el modelo mariano*".<sup>5</sup>

Dentro de este proceso de enseñanza los españoles notaron que era necesario incorporar las normas y regulaciones de la Corona Española; sin embargo, *"concluida la conquista española, era imposible trasplantar el régimen jurídico español a los territorios conquistados, debido a la gran diferencia social y económica que por entonces existía entre España y las colonias americanas"*.<sup>6</sup> Por esa razón fue el derecho castellano y no el derecho español el llamado a regir en las nuevas colonias.

Resulta imperativo hacer referencia a "Las Siete Partidas". Esta obra es un cuerpo normativo que reguló de manera sistemática la figura de la filiación, entre otras instituciones del derecho. Don Alfonso X la escribió y para Valencia Zea representa la principal obra jurídica española, *"la de mayor aliento, significación y técnica jurídica"*.<sup>7</sup> Esta normatividad es fundamental para entender el pensamiento de la época, pues en ella se plasma la diferencia entre la filiación legítima y la ilegítima. Así, a manera de ejemplo, la ley I del título XIII de la partida IV, sobre los hijos legítimos decía: *"Legítimo fijo tanto quiere decir como el que es fecho segunt ley, et aquellos deben ser llamados legítimos que nascen de padre et de madre que son casados verdaderamente, segunt manda santa elesia. (...) "*. De acuerdo con la ley I, eran legítimos y debían llamarse así quienes nacían de padre y madre que habían sido casados según la ley de la iglesia católica. Esta ley destaca la importancia de la religión católica y sus sacramentos en la composición de la familia. Por su parte, el primer acápite del título XV de la misma partida, sobre los hijos ilegítimos consagraba lo siguiente: *"Fijos han á vegadas los homes que non*

---

<sup>5</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P.65

<sup>6</sup> VALENCIA ZEA, Arturo y ORTIZ MONSALVE, Álvaro. Derecho Civil, Tomo I. Bogotá. Temis.2001. P. 38

<sup>7</sup> *Ibidem*.

*son legítimos, porque non nascen de casamiento segunt ley (...)*". De modo que para ese entonces eran ilegítimos los hijos que no habían nacido en el seno del matrimonio católico.

Para el profesor Rojas Gómez, esta discriminación legal fue consagrada con el propósito de controlar el "madresolterismo" y las uniones maritales ilegítimas que se vieron incrementadas con la llegada de los esclavos africanos y con la afluencia de los comerciantes, quienes con el intercambio cultural y con prácticas sexuales indiscriminadas, crearon una "*población no estructurada sobre la institución de la familia*".<sup>8</sup>

## 2.2. Codificación:

### 2.2.1 Antecedentes:

En 1858, la Constitución de la Confederación Granadina facultó a los Estados de Cundinamarca, Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cauca, Magdalena, Panamá y Santander para dictar sus propias leyes en materia penal y en materia civil. Cada uno de estos Estados adoptó el Código Civil de Bello en diferentes tiempos y con algunas modificaciones. Sin embargo, el 26 de mayo de 1873, el Presidente Murillo Toro señaló que el Código Civil de la Unión debía regir en todos los Estados. El Código de la Unión siguió el modelo del Estado de Santander.<sup>9</sup>

Posteriormente, el presidente Núñez convocó una asamblea Nacional Constituyente por referendo, con el fin de expedir una nueva constitución. Reunió un Consejo Nacional de Delegatarios que tuvo a su cargo la expedición de la denominada Constitución de 1886. El mismo Consejo Nacional Constituyente, una vez terminó sus funciones y convertido en Consejo Nacional Legislativo, profirió la ley 57 y la ley 153 de 1887, entre otras, mientras se

---

<sup>8</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P 66.

<sup>9</sup> VALENCIA ZEA, Arturo y ORTIZ MONSALVE, Álvaro. Derecho Civil, Tomo I. Bogotá. Temis.2001. P.40

conformaba el Congreso de la República. La ley 57, en sus primeros artículos señaló los Códigos que regirían en el país, y en materia civil adoptó al Código Civil de la Unión de 1873 como Código Civil de la Nación. Esta obra tiene sus orígenes en el Código de Bello, el Código de Cundinamarca y el Código de Santander.

### 2.2.2 Código Civil de Bello:

Fue inspirado en el de Napoleón de 1804. Estaba influenciado no sólo por el derecho francés sino también por el derecho romano, el derecho español, el derecho germánico y el derecho canónico. En materia de filiación, Bello clasificó a los hijos en legítimos e ilegítimos, y a los últimos en naturales y de dañado y punible ayuntamiento.

En ese entonces ya existía una clasificación jurídica de la filiación. La filiación era legítima o ilegítima. La legítima era aquella en la cual los hijos habían sido concebidos dentro del matrimonio. La filiación ilegítima se refería a aquellos hijos que habían nacido de una unión no matrimonial. Los hijos ilegítimos podían ser naturales o de dañado y punible ayuntamiento. Los naturales eran aquellos cuyos padres no se encontraban impedidos para contraer nupcias durante la época de la concepción y, por el contrario, los de dañado y punible ayuntamiento eran los concebidos de relaciones ilícitas. Estos últimos se clasificaban en adulterinos, incestuosos y sacrílegos. Los primeros eran aquellos cuyo padre o madre estaba casado con otra persona, los segundos eran aquellos cuyos padres se encontraban impedidos para contraer matrimonio por razones del parentesco y los últimos eran aquellos cuyo padre o madre eran religiosos que habían profesado ordenes mayores.<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> MEDINA PABON, Jaime Enrique. Derecho Civil, Derecho de Familia. Bogotá. Segunda Edición. Universidad del Rosario. 2010. P.369,367.

De acuerdo con el artículo 318 de este código, los hijos naturales podían ser reconocidos por sus padres o por uno de ellos a través de un instrumento público, por acto entre vivos o por acto testamentario. De manera que hasta este momento la filiación de los hijos naturales se determinaba a través de mecanismos meramente jurídicos.

### 2.2.3. Código de Cundinamarca:

Afirma el profesor Rojas Gómez que el Código de Cundinamarca, al igual que el de Napoleón de 1804, no permitió la investigación de paternidad de ningún modo. Los hijos naturales podían ser reconocidos por los padres o por uno de ellos. Este reconocimiento debía ser un acto libre y voluntario y debía hacerse por instrumento público, por acto testamentario o por citación que se hacía al presunto padre para que afirmara o negara la paternidad que se le imputaba. Excepcionalmente, existía el reconocimiento forzoso pero sólo para solicitar alimentos.<sup>11</sup>

### 2.2.4. Código de Santander:

El Código del Estado de Santander, además de establecer las formas de reconocimiento voluntario, también permitió la declaración de paternidad por sentencia judicial en favor de los hijos nacidos por fuera del matrimonio. Afirma Rojas Gómez que el reconocimiento forzoso fundaba la relación filial y no solamente determinaba los alimentos, como lo hacía precariamente el Código de Cundinamarca.<sup>12</sup> De esta manera, en materia de filiación, el Código de Santander era mucho más favorable que el de Cundinamarca para los hijos naturales.

---

<sup>11</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P 68.

<sup>12</sup> *Ibidem*.

### 2.2.5. Código Civil de la Unión 1873:

Como se dijo anteriormente, este cuerpo normativo siguió el mismo modelo del Código del Estado de Santander en la medida en que consagró las formas de reconocimiento voluntario así como la declaración de la paternidad por sentencia judicial en favor de los hijos nacidos por fuera del matrimonio. Sin embargo, el reconocimiento voluntario de los padres como la declaración judicial de paternidad estaban “*destinados a producir en el sistema de nuestro Código limitados efectos jurídicos, tales como el deber de los padres de cuidar personalmente a sus hijos y atender a los gastos de crianza y educación incluyéndose en esta última la enseñanza primaria y el aprendizaje de una profesión u oficio (artículo 333 y 334 del C. C. derogado por el artículo 75 de la L. 153 de 1887)*”<sup>13</sup>. También permitió que los hijos naturales citaran al presunto padre o a la presunta madre ante el juez, para que bajo juramento declararan sobre la paternidad pretendida<sup>14</sup>.

De otro lado, el Código Civil de la Unión consagró una serie de presunciones en los artículos 92, 213 y 214, normas que aún se encuentran vigentes en nuestra legislación actual pero con importantes modificaciones. El artículo 92 del Código Civil dispuso que se presume que la concepción ha precedido al nacimiento no menos de ciento ochenta días cabales, y no más de treientos, contados hacia atrás, desde la media noche en que principie el día del nacimiento. El legislador, confiado en la experiencia, calificó esta norma como una presunción de derecho. Sin embargo, la Corte Constitucional en sentencia C- 4 de 1998 estimó que dicha presunción es legal y sostuvo que admite prueba en contrario. Por su parte, el artículo 214 indicó que el hijo nacido después de expirados los ciento ochenta días subsiguientes al matrimonio, se

---

<sup>13</sup> Corte Suprema de Justicia, Sala Civil. 21 de Mayo de 2010. Radicado: 50001-31-10-002-2002-00495-01 M.P. Edgardo Villamil Portilla.

<sup>14</sup> GUERRERO DÍAZ, Cesar Augusto. Filiación en Colombia: De la incertidumbre a la ciencia. Una recensión legal y jurisprudencial. Pensamiento Jurídico, No.29. 2010. P.2

reputa concebido en él y tiene por padre al marido. Sin embargo, el marido podía no reconocer al hijo como suyo si probaba que durante todo el tiempo en que según el artículo 92 pudiera presumirse la concepción estuvo en absoluta imposibilidad física de tener acceso a la mujer. Si bien el legislador señaló que la presunción del artículo 92 era una de aquellas que no admitía prueba en contrario, indicó que la presunción podía desvirtuarse por el marido si probaba la imposibilidad física de tener acceso a la mujer durante el tiempo establecido por la norma. Finalmente, el artículo 213 contemplaba que los hijos concebidos durante el matrimonio de sus padres se consideraban legítimos, de manera que el legislador reiteró la clasificación de los hijos en legítimos e ilegítimos ya establecida en el Código Civil de Bello.

### 2.3. Antecedentes Legales:

#### 2.3.1 Ley 57 de 1887:

Esta ley indicó los Códigos de la federación que continuarían rigiendo en el país y señaló que el Código Civil de la Unión quedaba adoptado como Código Civil de la Nación, con las reformas que la misma ley 57 introdujo. En materia de filiación consagró diferentes disposiciones. En primer lugar, consideró que el hijo concebido durante el divorcio o la separación legal de los cónyuges no se reputaría hijo del marido, salvo que por actos positivos éste lo hubiese reconocido como suyo (art. 21). De otra parte, los hijos naturales que no hubieren sido reconocidos podían pedir el reconocimiento pero sólo con el objeto de exigir alimentos. En materia sucesoral, los hijos naturales podían concurrir con los legítimos para heredar a su causante pero el acervo líquido se dividía una mitad para los hijos legítimos exclusivamente y la otra para los mismos legítimos y los naturales, por partes iguales (art. 28).

### 2.3.2 Ley 153 de 1887:

Esta ley introdujo modificaciones bastante importantes en materia de filiación ilegítima. Señaló que el reconocimiento es un acto libre y voluntario del padre o de la madre y adoptó el esquema francés en cuanto prohibió investigar la paternidad de las uniones ilegales; el reconocimiento voluntario debía ser mediante acto entre vivos o por acto testamentario y debía ser aceptado o repudiado por el hijo. De igual manera, el reconocimiento podía ser impugnado por cualquier persona que tuviera interés actual en ello, siempre y cuando pudiera probar dicho interés. Este ordenamiento recogió la iniciativa del Código de Cundinamarca que permitía el reconocimiento provocado mediante la citación ante juez, pero únicamente con fines alimentarios. La ley 153 fue bastante restrictiva respecto de los hijos ilegítimos, pues señalaba que los naturales reconocidos sólo tenían los derechos que expresamente les concedían las leyes (art. 59). Los hijos naturales tendrían las mismas obligaciones que los hijos legítimos para con sus padres y en consecuencia los padres que reconocían a los hijos naturales como suyos tenían frente a ellos las mismas obligaciones que la ley imponía a los hijos legítimos (art.60). Por su parte, los hijos de dañado y punible ayuntamiento estaban al margen de toda protección (art. 54), salvo del derecho de alimentos necesarios para su precisa subsistencia. Finalmente, en materia sucesoral, los hijos legítimos excluían a los naturales pero éstos en los demás órdenes concurrían con los ascendientes, los hermanos del causante y el cónyuge.

### 2.3.3. Ley 95 de 1890:

El artículo 7 de esta ley expresó que los hijos nacidos durante el estado de soltería o viudez de la madre se presumían reconocidos por ella y tenían el carácter de naturales frente a su madre, como si hubieren sido reconocidos por acto voluntario.

#### 2.3.4. Ley 45 de 1936:

La ley 45 de 1936 permite nuevamente investigar y declarar judicialmente la paternidad. Consagra el reconocimiento voluntario y provocado de los hijos naturales, contempla que éste es irrevocable y hace caso omiso de la antigua discriminación establecida en relación con los hijos ilegítimos de dañado y punible ayuntamiento. El artículo 4 reviste de particular importancia dado que señalaba una serie de presunciones que verificadas, daban lugar a declarar judicialmente la paternidad. Dichas presunciones eran:

1. *El rapto o la violación, cuando el tiempo del hecho coincide con el de la concepción.*
2. *La seducción realizada mediante hechos dolosos, abuso de autoridad, promesa de matrimonio o de esponsales, siempre que exista un principio de prueba escrito que emane del presunto padre y que haga verosímil esa seducción.*
3. *La existencia de una carta u otro escrito cualquiera del pretendido padre, que contenga una confesión inequívoca de paternidad.*
4. *La existencia de relaciones sexuales estables entre el presunto padre y la madre, de manera notoria, aunque no hayan tenido comunidad de habitación y siempre que el hijo hubiere nacido después de ciento ochenta días, contados desde que empezaron tales relaciones, o dentro de los trescientos días siguientes a aquel en que cesaron.*
5. *La posesión notoria del estado de hijo.*

*En el caso del ordinal 4º de este artículo, no se hará la declaración de paternidad, si el demandado demuestra que durante todo el tiempo en el cual se presume la concepción, según el artículo 92 del Código Civil, estuvo en absoluta imposibilidad física de tener acceso a la mujer, o prueba que dentro de dicho tiempo ésta tuvo relaciones carnales con otro hombre.*

En sentencia del 26 de abril de 1940, con ponencia del magistrado Fulgencio Lequerica Vélez, la Corte concluyó que este régimen de presunciones debía interpretarse de forma restrictiva en la medida en que la investigación y la consiguiente declaración judicial de la paternidad sólo tenían lugar en los casos taxativamente señalados por el artículo 4°. Además, debía tenerse en cuenta que el artículo 29 de la misma ley señalaba que no era admisible la comprobación de la paternidad natural por otros medios que los señalados por esa ley. En opinión de Rojas Gómez, esta interpretación restrictiva *“resultaba coherente con el criterio social aún imperante en la época en que la ley fue expedida, según el cual la filiación extramatrimonial constituía peligro para la institución familiar.”*<sup>15</sup> En la misma ocasión, la Corte también concluyó que siempre que en un asunto estuviere comprometida la paternidad del hijo natural, debía el presunto padre intervenir so pena de nulidad, lo que en consecuencia descartó que la acción de investigación pudiera intentarse cuando el padre hubiese fallecido dado que los herederos sólo representaban a su causante en sus asuntos patrimoniales y no en los concernientes al estado civil.<sup>16</sup>

En sentencia del 21 de mayo de 2010, con ponencia de Edgardo Villamil Portilla, la Honorable Corte Suprema de Justicia reiteró que las presunciones de la ley 45 de 1936 *“se justificaban en la medida en que eran el medio más idóneo para deducir la filiación, en tanto que no había otro modo más cierto y confiable de establecer el linaje. Entonces, con fundamento en esas causales se permitía la investigación del origen personal y, al hallarse probada una cualquiera de las hipótesis legales antes enunciadas, se daba por sentada la relación filial, con las consecuencias patrimoniales y extramatrimoniales que ello aparejaba.”*

---

<sup>15</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P70.

<sup>16</sup> GUERRERO DÍAZ, Cesar Augusto. Filiación en Colombia: De la incertidumbre a la ciencia. Una recensión legal y jurisprudencial. Pensamiento Jurídico, No.29. 2010. P.2

En esta ocasión, la Corte consideró que el legislador de ese entonces optó por hacer que la declaración de la paternidad se fundara en hechos probados que “*conforme a la experiencia, eran indicadores de una posible filiación*”. De igual forma, resaltó que ante la dificultad de probar la paternidad el legislador tuvo la necesidad de presumir la paternidad legítima por el hecho del matrimonio y en los casos de la filiación extramatrimonial instaurar un sistema de presunciones que fundadas en reglas de la experiencia permitían coincidir la realidad biológica con la realidad jurídica.

La ley 45 de 1936 consagró entonces una causa jurídica de la filiación, sin introducir una connotación biológica, pues una vez verificada la presunción señalada por la ley se declaraba la relación filial, porque las presunciones no son causa de la filiación sino prueba de la relación.<sup>17</sup>

#### 2.3.5. Ley 75 de 1968:

Es antecedente remoto de esta ley el estudio científico del monje austriaco Gregor Mendel, también llamado el padre de la genética, quien a partir del año de 1900 analizó la transmisión de las características de los seres vivos a sus hijos y planteó la hipótesis de que cada característica hereditaria corresponde a la transmisión de dos factores separados, uno de la madre y otro del padre.<sup>18</sup>

Este análisis científico dió lugar a que la ciencia desarrollara sistemas de investigación de paternidad a partir del estudio de los grupos sanguíneos y del análisis del fenotipo de las personas. El legislador colombiano intentó introducir las teorías originadas en estos estudios

---

<sup>17</sup> Corte Suprema de Justicia, Sala Civil. 10 de Marzo de 2000. Sentencia S 0-26. M.P. Jorge Santos Ballesteros.

<sup>18</sup> ALEXANDER, Peter, BAHRET, Mary Jane, CHAVES, Judith, COURTS, Gary, SKOLKY D’ALESSIO, Naomi. Biología. Needham, Massachusetts. Prentice Hall. 1992. P. 1987

científicos como elementos de análisis de las pruebas en los procesos de investigación de la paternidad.

Por lo anterior, la ley 75 de 1968 consagró no sólo las formas de reconocimiento voluntario y las presunciones de la ley 45 de 1936, con algunas modificaciones, sino también la obligatoriedad de practicar la denominada “prueba antropoheredobiológica”. El artículo 7° estableció que: *“En todos los juicios de investigación de la paternidad o la maternidad, el juez a solicitud de parte o , cuando fuere el caso, por su propia iniciativa, decretará los exámenes personales del hijo y sus ascendientes y de terceros, que aparezcan indispensables para reconocer pericialmente las características heredobiológicas paralelas entre el hijo y su presunto padre o madre, y ordenará peritación antropoheredobiológica, con análisis de los grupos sanguíneos, los caracteres patológicos, morfológicos, fisiológicos e intelectuales trasmisibles, que valorará según su fundamentación. La renuncia de los interesados a la práctica de tales exámenes, será apreciada por el juez como indicio, según las circunstancias.”*

La misma ley dispuso que los jefes de los hospitales, clínicas o casas de salud y los médicos tratantes que recibían a una mujer en estado de embarazo debían tomar los informes y practicar los exámenes que fueren pertinentes para establecer la fecha probable de inicio del embarazo así como las características heredobiológicas de la paciente, a quien debían indagar sobre el padre. De igual manera, debían anotar todos los caracteres del bebé recién nacido. Dichos informes y exámenes estaban a disposición del juez de menores, competente en ese entonces para conocer de los procesos de investigación de la paternidad cuando el demandante era menor (art.8).

En esta ley, se quiso dar un paso adelante en los procesos de investigación de la filiación extramatrimonial y se introdujo como elemento probatorio el aporte de los datos biológicos recaudados durante el parto y durante el trámite judicial, sin embargo, mantuvo el sistema de las presunciones cimentadas en máximas de la experiencia. De esta manera, se creó un híbrido, en el que sin excluir de manera absoluta el esquema presuntivo ya creado por la ley 45 de 1936, se autorizó la práctica de la prueba científica como prueba adicional a las presunciones ya señaladas por la misma, aunque en ese entonces los aportes reales que la prueba antropoheredobiológica podían suministrar al proceso de investigación eran ínfimos, porque la prueba biológica sólo era aceptada por la comunidad científica como excluyente de la paternidad, debido a que los índices de probabilidad para establecer quién era el padre del hijo eran supremamente bajos.

Por ello, en la ley 75 de 1968 la prueba no era verdaderamente atributiva de la filiación ya que simplemente permitía la exclusión de la paternidad. Sin embargo, tiene un mérito innegable por cuanto expresa el designio del legislador de regular el tema sobre la base de una nueva corriente del pensamiento, cuyo propósito era encontrar la realidad biológica para llegar a una verdad jurídica por medio de datos empíricos que proporcionaran un mayor grado de certeza al juez para fallar este tipo de procesos.

En materia de reconocimiento voluntario, la ley 75 de 1968 adujo que el reconocimiento de los hijos naturales es irrevocable y que éste podía hacerse mediante el acta de nacimiento firmándola quien la reconoce, por escritura pública, por testamento y por manifestación expresa y directa ante un juez.

### 2.3.6. Ley 9 de 1979 y Decreto 2388 de 1979:

El contenido de estas normas confirma el interés del legislador en promover la práctica de esta prueba científica, pues obligó al Instituto Colombiano de Bienestar Familiar a practicar la prueba antropoheredobiológica en los procesos de investigación e impugnación de la filiación. El artículo 36 del Decreto 2388 de 1979 establecía que *“los exámenes antropoheredobiológicos serán practicados por el laboratorio de genética del ICBF a solicitud del juez, en relación con asuntos de su competencia. Estos exámenes se realizarán en forma simultánea, a las personas involucradas en el proceso. Con el fin de preconstituir la prueba el Defensor de Menores podrá también solicitar la práctica de los mismos. El Laboratorio de Genética emitirá los conceptos sobre la materia que le soliciten los funcionarios de la rama jurisdiccional”*.

### 2.3.7 La ley 29 de 1982:

Esta ley otorga igualdad de derechos a los hijos, sin importar su origen ni su relación filial. El artículo 1° prescinde de la antigua denominación fundada en la filiación ilegítima y clasifica a los hijos en matrimoniales, extramatrimoniales y adoptivos, quienes además tendrán igualdad de derechos. Por medio de esta ley se otorga igualdad en los derechos herenciales a los hijos y se hacen los correspondientes ajustes a los órdenes hereditarios. En el contexto histórico, constituye la primera de las más importantes reformas, por cuanto elimina la discriminación que había mantenido el país respecto de los hijos procreados por fuera del matrimonio, desde la colonia, durante la independencia y durante los diferentes regímenes republicanos.

#### 2.4. Constitución Política de 1991:

El artículo 42 de la carta política señala que la familia es el núcleo fundamental de la sociedad e indica que ésta se forma no sólo por vínculos matrimoniales (jurídicos) sino también por vínculos naturales y por la voluntad responsable de conformarla. Dispone que el Estado y la sociedad deben proteger de manera integral la familia y recuerda que la honra, la dignidad, la intimidad y la igualdad son principios inviolables dentro de este núcleo. En tratándose de los hijos, indica que los matrimoniales, extramatrimoniales, procreados naturalmente o con asistencia científica, tienen los mismos derechos y obligaciones y por tanto merecen el mismo tratamiento y protección, reiterando lo que ya había consagrado en materia de derechos hereditarios la ley 29 de 1982. En adición, el constituyente quiso dar un carácter más laico a la familia y dispuso que todo lo referente a los efectos civiles del matrimonio quedaba regulado por la ley civil.

##### 2.4.1. Ley 721 de 2001:

La ley 721 intenta incorporar en los procesos de filiación, los avances de la ciencia y la genética como instrumentos que permiten determinar los elementos genéticos que se transmiten entre ascendientes y descendientes. Antes de la expedición de esta ley, la jurisprudencia nacional (tanto de la Corte Suprema de Justicia como de la Corte Constitucional) “*instaba a los jueces a valerse del análisis de los marcadores del ADN en los juicios de paternidad.*”<sup>19</sup>. La ley 721 parte del principio de que las leyes de la genética y el rigor científico de sus procedimientos son imperantes en materia de la filiación y por ello ordena usarlos como

---

<sup>19</sup> Corte Suprema de Justicia, Sala Civil. 21 de Mayo de 2010. Radicado: 50001-31-10-002-2002-00495-01 M.P. Edgardo Villamil Portilla.

herramienta esencial para esta clase de procesos, con el propósito de brindar mayor grado de certeza al juez y procurar mayor agilidad en los trámites.

Es antecedente esencial de esta ley la Constitución Política de 1991 con los postulados y principios tan estudiados ya en diferentes ocasiones, así como algunos pronunciamientos por parte de la Corte Constitucional. En sentencia C-109 de 1991, con fundamento en el artículo 14 de la Carta Política la Corte Constitucional dispuso que *“el derecho a la filiación es uno de los atributos de la personalidad pues está unida, de manera indisoluble, al Estado Civil, por ende, es un derecho constitucional, que se desprende del derecho de todo ser humano a tener una personalidad jurídica”*. En esa misma ocasión concluyó que *“la filiación legal, no puede ser un elemento puramente formal, sino que tiene que tener un sustento en la realidad fáctica de las relaciones humanas, a fin de que se respete la igualdad de todos los seres humanos y su derecho a estructurar y desarrollar de manera autónoma su personalidad”*.<sup>20</sup>

La sentencia en referencia muestra la preocupación del Estado por proteger el derecho de la filiación de todas las personas, lo que sólo podía ser solventado de la mejor manera posible por la genética y la biología, pues las pruebas científicas otorgan un mayor grado de fiabilidad y de certeza que lo que hasta la expedición de esa ley otorgaban las presunciones jurídicas consagradas por la ley.

En concordancia con lo anterior, la ley 721 de 2001 contempló la obligación de practicar la prueba de ADN en esta clase de procesos. El artículo 1º, modificó el artículo 7º de la Ley 75 de 1968, y dispuso que *“en todos los procesos para establecer paternidad o maternidad, el juez, de oficio, ordenará la práctica de los exámenes que científicamente determinen índice de probabilidad superior al 99.9%. Parágrafo 1o. Los laboratorios legalmente autorizados para*

---

<sup>20</sup> Corte Constitucional. Sentencia C-109 de 1991. M.P Alejandro Martínez Caballero.

*la práctica de estos experticios deberán estar certificados por autoridad competente y de conformidad con los estándares internacionales. Parágrafo 2o. Mientras los desarrollos científicos no ofrezcan mejores posibilidades, se utilizará la técnica del DNA con el uso de los marcadores genéticos necesarios para alcanzar el porcentaje de certeza de que trata el presente artículo”.*

El artículo 2º establece: *“En los casos de presunto padre o presunta madre o hijo fallecidos, ausentes o desaparecidos la persona jurídica o natural autorizada para realizar una prueba con marcadores genéticos de ADN para establecer la paternidad o maternidad utilizará los procedimientos que le permitan alcanzar una probabilidad de parentesco superior al 99.99% o demostrar la exclusión de la paternidad o maternidad”.*

La ley 721 reconoció que la causa de la filiación es primordialmente biológica y que esta puede ser comprobada o verificada con un alto grado de certeza mediante la prueba pericial, en este caso la prueba científica de ADN. No obstante lo anterior, la ley previó en su artículo 3º que en los casos en que es absolutamente imposible disponer de la información de la prueba de ADN se podrá recurrir a las pruebas testimoniales, documentales y demás medios probatorios para emitir el fallo correspondiente. De igual manera, vale decir que las presunciones de la paternidad consagradas por la ley 45 de 1936 y modificadas por la ley 75 de 1968 así como las establecidas por el Código Civil no han desaparecido y se acude a ellas sólo ante la imposibilidad de practicar la prueba de ADN.<sup>21</sup>

Es imperativo destacar que la prueba de ADN, a diferencia de la prueba antropoheredobiológica, es una prueba de inclusión y exclusión, característica que le atribuye

---

<sup>21</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre, 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P.505

un alto grado de certeza y fiabilidad. Por ello, la ley estableció que si la prueba es atributiva de la paternidad o de la maternidad se debe dictar sentencia estimatoria de las pretensiones y si no lo es se debe desestimar la demanda.

Conviene recalcar que el porcentaje establecido por esta ley como necesario para atribuir la relación filial es el resultado equivalente o superior al 99.99%. Pareciera que este porcentaje supone la imposición de una tarifa legal al juez. Sin embargo, la Corte Constitucional ha establecido que este resultado constituye un índice de altísima probabilidad más no un índice de certeza que obligue al juez a fallar de determinada manera<sup>22</sup>.

#### 2.4.2. Ley 1060 de 2006:

La ley 1060 del 2006 buscó adecuar las normas que regulan la maternidad y la paternidad en Colombia a los postulados trazados por la Constitución Política de 1991 y modificó las condiciones de investigación e impugnación de la paternidad o maternidad. En ese sentido, modificó algunos artículos del Código Civil y extendió algunas de las presunciones y efectos de la filiación matrimonial a los hijos nacidos durante la unión marital de hecho. De igual manera, se refirió no sólo a la investigación o impugnación de la paternidad sino que expresamente consagró la posibilidad de investigar o impugnar la maternidad.

Modificó el artículo 213 del Código Civil que establece la presunción “*pater is est quem nuptians demostrant*” respecto de los hijos concebidos durante el matrimonio y dispuso que los nacidos dentro de la unión marital de hecho también se presumen hijos de los cónyuges o de los compañeros, salvo que se pruebe lo contrario en un proceso de investigación o de impugnación de la paternidad o la maternidad. Adicionalmente, extendió los efectos

---

<sup>22</sup> Corte Constitucional. Sentencia C-476 del 2005. M.P. Alfredo Beltrán Sierra.

establecidos en el artículo 214 a los hijos nacidos durante la unión marital de hecho, al disponer que el hijo que nazca después de expirados los 180 días siguientes al matrimonio o a la declaración de la unión marital de hecho, se reputa hijo de los cónyuges o compañeros según sea el caso, salvo que el compañero o cónyuge demuestre por cualquier medio que él no es el padre o cuando en un proceso de impugnación de la paternidad se desvirtúe la presunción mediante la prueba científica.

Sobre la prueba propiamente dicha, contempla que ésta es un medio para desvirtuar las presunciones ya mencionadas por lo que es necesario leer esa ley de forma armónica con la ley 721 del 2001. No obstante, la Corte Constitucional en sentencia C-122 de 2007 eliminó la exigencia de que la impugnación de la paternidad se funde únicamente en la prueba científica, lo que no impide que se establezca por este medio pero permite que se acuda a otras pruebas para llegar al convencimiento razonable de exclusión de la paternidad o de la maternidad.<sup>23</sup>

#### 2.4.3. Ley 1564 del 2012:

La presente ley desarrolló el nuevo Código General del Proceso. Sobre los procesos de investigación e impugnación de la paternidad y la maternidad incorporó lo que ya está regulado por la ley 721 del 2001 y agregó que cuando la parte demandada renuncie a la práctica de la prueba, hará presumir cierta la paternidad, maternidad o impugnación alegada. (Art.386). De manera que la intención del legislador en esta disposición es sancionar la actitud renuente del demandado en aras de garantizar el derecho sustancial protegido.

---

<sup>23</sup> En efecto, en dicha ocasión la Corte consideró que : *'La prueba científica que obra dentro de un proceso de impugnación de la paternidad constituye, sin duda alguna, un elemento fundamental para la decisión que le corresponde tomar al juez. Sin embargo, dado que la prueba de ADN no aporta un resultado irrefutable, el juez puede apreciar dicha prueba científica con otras pruebas que integran el acervo probatorio, con el fin de poder llegar a la decisión que le parezca la más ajustada a la normatividad y al expediente visto en su conjunto. Cabe resaltar que en la norma acusada no se exige que el juez se atenga únicamente a lo probado de manera científica. La remisión a la Ley 721 de 2001 ha de entenderse al texto de la misma, interpretado en los términos fijados por la Corte Constitucional en las sentencias respectivas, en especial en la sentencia C-476 de 2005'*

## **CAPÍTULO II**

### **LA DETERMINACIÓN DE LA RELACIÓN FILIAL MEDIANTE LA PRUEBA DE ADN**

#### 1. Nociones preliminares:

El estudio del ADN ha adquirido particular importancia en los sistemas judiciales toda vez que esta molécula permite establecer la identificación genética de un individuo. El éxito de la prueba de ADN en materia de investigación de la filiación se atribuye a que sus resultados permiten no sólo excluir sino también incluir la relación filial que se investiga, siempre y cuando se practique y analice bajo todos los supuestos científicos indispensables. Es necesario entender con cautela en qué consiste esta prueba, pues ella no se limita a demostrar hechos biológicos sino también requiere que su resultado sea comprobado matemáticamente mediante el desarrollo de fórmulas estadísticas. Por lo anterior, reviste de la mayor importancia estudiar qué es el ADN y en qué consiste la prueba para con ello concluir si ella por sí misma es o no capaz de determinar la relación filial que se impugna o investiga.

Los temas que se expondrán a continuación se circunscriben a conocimientos propios de las disciplinas de la genética y la probabilidad. Por ese motivo es indispensable advertir que la redacción de este capítulo está orientada principalmente por los textos del Doctor Carlos Martín Restrepo, autor del libro *“las pruebas de filiación. Apuntes de genética para abogados”* y por los Doctores Emilio y Juan Jose Yunis, autores del texto, *“el ADN en la identificación Humana”*, entre otros. Se escogieron estos textos como guía dado que la sencillez de su composición ilustra de manera adecuada el alcance de la prueba en términos científicos y facilita la comprensión de estas ciencias a quienes tienen una formación jurídica.

## 2. El ADN:

El Ácido Desoxirribonucleico (ADN) es el material encargado de guardar y transmitir la información genética de todos los organismos multicelulares de generación en generación. En términos de los Doctores Yunis es una *“molécula de la herencia donde reside el código genético, formado por la secuencia como polímero de las cuatro letras del alfabeto genético, A,T,C,G. Los genes corresponden a una fracción de la molécula, cuyo tamaño se relaciona con el tamaño mismo del gen.”*<sup>24</sup>

La estructura del ADN fue explicada en 1953 por James Watson y Francis Crick quienes señalaron que esta molécula tiene una estructura de doble hélice que se encuentra en todas las células del organismo y que *“conserva información idéntica a lo largo de la vida del individuo”*.<sup>25</sup>

El ADN se compone de tres unidades que contienen toda la información biológica hereditaria. Estas unidades son *“un azúcar (la desoxirribosa), fosfatos (el ácido fosfórico) y cuatro bases nitrogenadas (...) que químicamente se denominan adenina (representada por la letra A), timina (por la letra T), citosina (por la letra C) y guanina (por la letra G).”*<sup>26</sup> La desoxirribosa y el ácido fosfórico se unen de manera lineal formando dos largas cadenas que se enrollan en forma de hélice. Por su parte, las bases nitrogenadas, es decir, la Adenina-Timina-Citosina-Guanina se encuentran al interior de esta doble hélice formando una estructura similar a los

---

<sup>24</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P.163

<sup>25</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P. 39

<sup>26</sup> GHERSI, Carlos A (Director), YAPUR DE CHELI, María F., CERIANI, Patricia P., SIERRA, Andrés. Prueba de ADN. Genoma Humano. Buenos Aires. Editorial Universidad. P.33.

peldaños de una escalera. La unión de las bases nitrogenadas al interior de la cadena es lo que codifica nuestra información genética.<sup>27</sup>

La importancia de esta molécula radica en que *“su información es necesaria para el funcionamiento de la célula, ya que contiene las “instrucciones” para sintetizar proteínas, quienes propiamente llevan a cabo las diferentes funciones celulares, en forma de enzimas, hormonas, receptores, transportadores, moléculas estructurales, de contracción, soporte, inmunológicas, etc.”*<sup>28</sup>

Esta macromolécula se encuentra comprimida en 46 fragmentos que forman los cromosomas. La mitad de ellos, son transmitidos por el padre, y la otra mitad son transmitidos por la madre en el momento de la concepción. Afirma el Doctor Héctor Rangel que el material genético que recibimos de nuestros padres es lo que se denomina genoma y se localiza en casi todas las células que componen nuestro cuerpo.<sup>29</sup>

Existen dos clases de ADN, el codificante y el no codificante. El primero es aquel que compone una ínfima parte del genoma humano (5%) y es el encargado de sintetizar las proteínas. Según el Doctor Carlos Restrepo es aquel que contiene la información sobre los veintiocho mil genes que componen a los individuos y cuya variabilidad de persona en persona es muy poca<sup>30</sup>. Este ADN es el que *“contiene la secuencia de los genes, el material genético al que corresponde la función de producir (“expresar” a través del ARN) las proteínas que dan lugar a los rasgos físicos de los individuos (el fenotipo), los cuales son*

---

<sup>27</sup> GHERSI, Carlos A (Director), YAPUR DE CHELI, María F., CERIANI, Patricia P., SIERRA, Andrés. Prueba de ADN. Genoma Humano. Buenos Aires. Editorial Universidad. P.119

<sup>28</sup> RANGEL VILLALOBOS, Héctor. “La Prueba de Paternidad con ADN” (2010). Internet. (<http://dnaprofile.com.mx/informacion-prueba-de-paternidad-adn.php>.)

<sup>29</sup> *Ibidem.*

<sup>30</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.22

*trasmítidos por los mecanismos de la herencia. De este material puede obtenerse información sobre la salud presente o futura (...) del sujeto sometido a los análisis pertinentes, así como de los riesgos de transmitir alguna enfermedad hereditaria”.*<sup>31</sup>

Por su parte, el ADN no codificante es aquel que muestra gran variabilidad entre las personas y compone el 95% del genoma humano. De aquel se realizan las pruebas de filiación por dos razones, la primera porque éste se obtiene de secuencias que se heredan de padres a hijos y la segunda por su gran polimorfismo.<sup>32</sup>

El ADN no codificante se expresa mediante secuencias de bases nitrogenadas que se heredan entre padres e hijos. Estas secuencias se expresan en cadenas nucleares susceptibles de segmentarse y repetirse. La segmentación de la cadena, es decir su longitud, se mide a partir del número de nucleótidos que componen la secuencia, por su parte la capacidad de repetición se mide de acuerdo al número de veces en que se repite dicha secuencia. Lo anterior se puede ilustrar mediante el siguiente ejemplo:

AGGATTGGCCACCC AGGATTGGCCACCC AGGATTGGCCACCC.<sup>33</sup>

Del ejemplo en mención podemos concluir que esta secuencia de ADN tiene 14 nucleótidos (14 letras) y que la misma se repite tres veces (hay tres secuencias). El ADN no codificante está compuesto por largas cadenas repetidas de una misma secuencia las cuales se utilizan para identificar a una persona y para determinar su relación filial con otra. ¿Cómo? Mediante la

---

<sup>31</sup> ROMEO CASABONA, Carlos María. *Genética Biotecnología y Ciencias Penales*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección Internacional y Grupo Editorial Ibañez. 2009. P. 436.

<sup>32</sup> RANGEL VILLALOBOS, Héctor. “La Prueba de Paternidad con ADN” (2010). Internet. (<http://dnaprofile.com.mx/informacion-prueba-de-paternidad-adn.php>)

<sup>33</sup> Ilustración del Doctor: RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. *Las Pruebas de Filiación*. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.34

comparación de las mismas secuencias entre las personas que se someten a la prueba contando el número de veces que se ha repetido determinado segmento de ADN.

Hoy por hoy, la prueba de ADN se realiza mediante el análisis de cortas secuencias sucesivas denominadas misatelites o microsátélites<sup>34</sup> llamados también STR (*short tandem repeats*). El análisis de estos microsátélites o marcadores genéticos consiste en verificar cuántas veces se encuentra repetida una determinada secuencia. Como ellas se encuentran en el ADN no codificante, el número de repeticiones varía de una persona a otra. Ya se dijo que cada cromosoma contiene información tanto de la madre como del padre, razón por la cual un individuo hereda un número de repeticiones de determinada secuencia por parte del padre y otro número de repeticiones de determinada secuencia por parte de la madre. De manera que el número de veces en que ésta se repita es lo que dará lugar a la conformación de diversos alelos y ello es lo que permite no sólo diferenciar a un individuo de otro sino verificar si hay inclusión o exclusión de la relación filial.

Los alelos son formas alternativas de un de un segmento de ADN que se localiza en un lugar específico de un cromosoma y que determina los caracteres de un gen. Los lugares donde se localizan los alelos se denominan locus. Por eso cuando se analiza un locus específico se pueden ver al menos dos alelos, uno que proviene de la madre y otro del padre. Lo anterior se puede explicar mediante el siguiente ejemplo:

A. Madre:

a. AGATC AGATC AGATC AGATC.

La secuencia se repite 4 veces.

---

<sup>34</sup> Se llaman minisátélites cuando se trata de secuencias cortas en donde se analizan entre 1 y 3 locus, por el contrario, se llaman microsátélites cuando se analizan más de 3 locus. No obstante, ambos son STR

b. AGATC AGATC AGATC AGATC AGATC AGATC AGATC.

La secuencia se repite 7 veces.

Los Alelos de la madre son (4/7).

B. Padre:

a. AGATC AGATC AGATC

La secuencia se repite 3 veces.

b. AGAT AGAT AGAT AGAT AGAT.

La secuencia se repite 5 veces.

De manera que los Alelos del padre son (3/5).

C. Hijo:

a. AGATC AGATC AGATC AGATC

La secuencia se repite 4 veces.

b. AGATC AGATC AGATC AGATC AGATC

La secuencia se repite 5 veces.

Los Alelos del hijo son (4/5). *A priori* se podría concluir que el alelo 4 lo heredó de su madre y el alelo 5 lo heredó de su padre.

Por lo anterior, los alelos presentes en el hijo deben estar presentes en el padre y en la madre.

No obstante lo anterior, la prueba de ADN no se limita a verificar estas coincidencias alélicas, sino requiere de una metodología detallada y rigurosa que se explicará a continuación.

Antes de continuar con la metodología de la prueba de ADN, es necesario realizar las siguientes precisiones para facilitar su comprensión.

- i. Los alelos pueden ser de dos clases, homocigotos o heterocigotos. Son homocigotos cuando los alelos aportados por el padre y por la madre son iguales. Son heterocigotos cuando los alelos aportados por el padre y por la madre son diferentes. Lo anterior se ilustra mediante la siguiente tabla.

<b>Madre</b>	<b>Padre</b>	<b>Hijo</b>	<b>Interpretación</b>
<b>7/4</b>	<b>5/2</b>	<b>7/2</b>	<b>Heterocigoto</b>
<b>8/4</b>	<b>3/4</b>	<b>4/4</b>	<b>Homocigoto</b>
<b>3/4</b>	<b>2/5</b>	<b>3/5</b>	<b>Heterocigoto</b>
<b>8/8</b>	<b>2/3</b>	<b>8/3</b>	<b>Madre Homocigoto</b>
<b>8/7</b>	<b>6/6</b>	<b>8/6</b>	<b>Padre Homocigoto</b>

- ii. Loci y Locus: El locus es el lugar donde está ubicado un gen en un determinado cromosoma. Los loci son un número plural de locus. Afirma el Doctor Restrepo que estos son los lugares que se deben mirar para identificar una persona. *“Sólo del ADN existen más de veinte mil regiones variables que podrían ser elegibles para realizar una prueba de filiación. Ante tantas opciones de lugares para estudiar, los genetistas del mundo se pusieron de acuerdo y han escogido un cierto número de regiones del ADN a analizar. Éstas son menos de un centenar, se conoce para cada una en qué cromosoma se encuentra localizada y se escogieron los que representan todos los*

*cromosomas*”.<sup>35</sup> Los locus tienen una nomenclatura muy particular que permite identificarlos y diferenciarlos de los demás. Explica el Doctor Restrepo que cada una de las letras que componen la nomenclatura de determinado locus o loci indican su ubicación, para ello, a manera de ejemplo explica el siguiente locus: D5S818, donde la letra D significa ADN (DNA en inglés), el número 5 indica a cuál cromosoma se refiere, en este caso, el cromosoma 5, la letra S, significa que viene de una cadena sencilla (single strand) y el número 818 es la asignación que el Banco Genético Mundial –Genbank., ha usado para determinar la posición que ocupa en determinado cromosoma.<sup>36</sup>

Podemos concluir que la nomenclatura para cada locus o loci no es discriminada sino estandarizada para todos los laboratorios del mundo, lo que facilita el contraperitaje y la objeción pericial.

- iii. Polimorfismo: El polimorfismo es la cantidad numérica de alelos en un locus. Explica el Doctor Restrepo que esta característica es la que permite evaluar la eficiencia que se obtendrá al comparar diversos loci dado que entre más alelos presente un locus, el sistema genético analizado será más útil para las pruebas de filiación.<sup>37</sup>

### 3. La prueba de ADN en los procesos de investigación e impugnación de la filiación:

La prueba de ADN está compuesta por dos grandes etapas. La primera consiste en la extracción del ADN de las muestras biológicas. Dicha extracción es analizada mediante procedimientos netamente científicos que permiten verificar si hay o no compatibilidad

---

<sup>35</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 24

<sup>36</sup> *Ibidem*.

<sup>37</sup> *Ibidem*. P. 27

genética entre las personas que se someten a la prueba. La segunda etapa, y tal vez la más desconocida por la generalidad de las personas, consiste en la verificación matemática de los hechos biológicos cuando el resultado de la primera etapa es atributiva de la relación filial. Ella se realiza a través de una serie de fórmulas matemáticas fundadas en leyes de probabilidad mediante la conjunción de las siguientes variables, a saber: el índice de paternidad (IP), la probabilidad de paternidad (W) y la frecuencia poblacional. A continuación se analizarán estas etapas.

### 3.1 Primera etapa de la prueba:

La primera etapa consiste en “*analizar el patrimonio genético que un sujeto recibió de sus progenitores y confrontar estos datos con las dotaciones genéticas de ambos*”.<sup>38</sup> Se realiza una comparación del perfil genético de las personas que se someten a la prueba con el propósito de obtener un resultado que diga una de dos cosas, que hay compatibilidad genética o que no la hay. El Doctor Restrepo enseña que esta etapa se agota así:<sup>39</sup>

- a. El ejercicio de comparación comienza con la recolección de las muestras biológicas. Estas muestras provienen generalmente de la saliva o mucosa oral, la sangre, el semen, los tejidos como la piel o músculo, restos óseos, entre otros. Una vez se obtienen las muestras, se extrae el ADN mediante procedimientos físico-químicos u orgánicos.<sup>40</sup>
- b. Extraído el ADN el paso a seguir es la amplificación de los STR a través de la reacción en cadena de la polimerasa PCR. La polimerasa es una enzima que actúa como reactivo frente a los ácidos nucleicos mediante un procedimiento químico que permite

---

<sup>38</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre, 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P.500. Cita Autor: Cfr. Zoraida.

<sup>39</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.45 y s.s.

<sup>40</sup> *Ibidem*

replicar las hebras de ADN con la ayuda de un termociclador y obtener múltiples copias de cada uno de los STR que se van a analizar. Los Doctores Yunis sostienen que la PCR funciona como una “fotocopiadora” de ADN, que hace posible tener millones de copias de las regiones de interés.<sup>41</sup> Este es el procedimiento que atribuye a la prueba de ADN eficiencia, pues se requieren cantidades mínimas de muestra y su efecto multiplicador se logra solo en pocas horas.

- c. Separación de los fragmentos de alelos: La separación de cada uno de los alelos se realiza mediante un procedimiento llamado la electroforesis que permite, mediante la influencia de una corriente eléctrica, separar con precisión cada uno de los alelos que posee cada STR. Este procedimiento es el que permite hacer el cotejo genético entre las persona que se someten a la prueba.
- d. Una vez realizada la electroforesis se procede a analizar los resultados mediante la observación de los alelos presentes en cada STR's. Afirma el Doctor Restrepo que dicho análisis puede realizarse de dos maneras, una de forma manual llamado tinción de plata, y otro de forma automática llamado secuenciador o analizador genético. La diferencia entre estos dos sistemas radica en el número de muestras que simultáneamente se puedan estudiar, siendo el sistema automático el que permite analizar un mayor número de muestras.

Cada uno de los pasos anteriormente descritos siguen modelos estandarizados alrededor del mundo mediante el análisis de los mismos marcadores genéticos. Para ello existen estuches o “kits” comerciales que contienen los loci de consenso de todos los genetistas del mundo. Los kits comerciales más usados por los laboratorios son AmpFlSTR® Identifiler™ kit (Applied

---

<sup>41</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P.81

Biosystems, Foster City, CA), y el PowerPlex 16 (Promega Corp., Madison, CA).<sup>42</sup> Estos analizan aproximadamente 16 marcadores genéticos con el propósito de que la probabilidad de exclusión o inclusión sea más alta. Por lo anterior es dable concluir que el análisis de la prueba no es indiscriminado ni recae sobre cualquier región del ADN no codificante.

Se concluye entonces que la primera etapa de la práctica de la prueba de ADN se agota mediante procedimientos netamente científicos y culmina con la comparación de los alelos presentes en cada STR de las personas que se someten a la prueba. El cotejo se realiza primero entre el hijo y la madre biológica, de manera que el alelo que no corresponda a la madre biológica necesariamente debe corresponder al padre biológico. A ello se le conoce como el alelo obligatorio paterno (AOP).

Los Doctores Yunis indican que los resultados que se pueden presentar en esta etapa científica son:<sup>43</sup>

- i. Resultado incluyente: Este resultado tiene lugar cuando a partir del análisis de un número suficiente de marcadores genéticos se comprueba la compatibilidad biológica de los sujetos que se someten a la prueba.
- ii. Resultado no concluyente: Sucede cuando el ADN extraído no es de óptima calidad por lo cual no se pueden estudiar los marcadores genéticos suficientes para llegar a una conclusión determinante. Señalan los autores que es probable que esto ocurra cuando se trata de restos óseos que debido a las condiciones ambientales a las que

---

<sup>42</sup> RANGEL VILLALOBOS, Héctor. “La Prueba de Paternidad con ADN” (2010). Internet. (<http://dnaprofile.com.mx/informacion-prueba-de-paternidad-adn.php>)

<sup>43</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P.135

fueron sometidos se hubieren degradado, ya sea por haberse encontrado dentro de una fosa común, o a la exposición de químicos, entre otros.

iii. Resultado excluyente: Este resultado tiene lugar cuando el mismo determina que el presunto padre o madre no es el padre biológico. Afirma el autor que para el caso de estudios de paternidad la exclusión se verifica con tres o más marcadores genéticos incompatibles.

Actualmente, y como estándar de calidad internacional, se deben analizar tantos marcadores como sean necesarios hasta obtener un mínimo de tres marcadores excluyentes.<sup>44</sup> De igual manera, el Instituto Nacional de Salud de Colombia, Presidente de la Comisión de Acreditación y Vigilancia de los laboratorios que practican las pruebas de paternidad o maternidad con marcadores genéticos de ADN, señala que se deben encontrar mínimo tres exclusiones en diferentes sistemas genéticos estudiados y dichas exclusiones deben ser confirmadas mediante la repetición del procedimiento procurando que el estudio recaiga sobre el mayor número de marcadores disponibles.<sup>45</sup>

Si los resultados son excluyentes no es necesario continuar con la segunda etapa, basta que la prueba indique la incompatibilidad de los marcadores analizados sin necesidad de expresar el resultado en términos porcentuales. No obstante lo anterior, es imperativo leer con cautela el resultado de exclusión e identificar el por qué del resultado, pues éste no está exento de errores ni de factores que hayan alterado su resultado. En efecto, casos como la mutación genética

---

<sup>44</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P.84

<sup>45</sup> GIRALDO, Alejandro y otros. Estándares Básicos para los laboratorios de pruebas de paternidad Colombia, 2005. Revista salud pública. Volumen 8 (2). 2006. P. 236

pueden generar una falsa exclusión de la paternidad, caso en el cual, podría haber inclusión de la relación filial y por tanto será necesario proseguir con la segunda etapa.

### 3.2 Segunda etapa de la prueba:

El exámen de ADN que resulte incluyente de la paternidad o maternidad no se agota con resultados que evidencien la compatibilidad alélica entre las personas que se someten a la prueba. Es indispensable realizar cálculos que permitan en términos porcentuales determinar cuál es la probabilidad de que la persona investigada tenga o no una relación filial con otra. Es decir, es necesario dar un valor estadístico a los hallazgos de compatibilidad que se verifiquen en la primera etapa. Señala Restrepo que *“Desde hace muchos años las pruebas de filiación no sólo se basan en la coincidencia o no de los alelos presentes en las personas o muestras analizadas. Hoy por hoy, una vez se demuestra la coincidencia biológica, el presunto padre y su abogado seguramente le harán la siguiente pregunta: “pues bien, dado que no se observaron exclusiones entre el hijo y el presunto padre, pruébeme que no hay en la población otra persona que tenga el mismo perfil genético de mi cliente”. (...). Es necesario probar matemáticamente los resultados biológicos”*.<sup>46</sup> Es muy valiosa la inquietud planteada por el Doctor Restrepo acerca de la posibilidad de que exista un doble genético, sin embargo como se podrá apreciar más adelante cuando se analice la confiabilidad de la prueba de ADN, para que dos personas puedan aparecer como padres probables de un mismo individuo, no es necesario que sean dobles genéticos o gemelos idénticos, pues basta que coincidan en el aporte del pequeño número de alelos analizados, a pesar de que los demás alelos no sean coincidentes. De la misma manera como en un juego de bingo pueden resultar varios

---

<sup>46</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.55

ganadores a pesar de que sus tableros no sean idénticos, es obvio que deben coincidir algunas de las cifras que contienen sus aciertos, pero no es necesario que todos los aciertos sean iguales.

Adicionalmente, se debe señalar que no sólo las pruebas científicas con técnica de ADN requieren de verificación matemática sino también las otras pruebas científicas que permiten identificar a los individuos. A propósito sostiene el Doctor Restrepo que durante muchos años los resultados científicos dentro de los procesos judiciales se presentaban al juez en términos de compatibilidad o incompatibilidad sin ninguna comprobación matemática. Posteriormente se incluyeron elementos matemáticos que no obstante sólo expresaban un porcentaje de probabilidad genérico. Más adelante, a finales de los años noventa, se empezaron aplicar los estudios poblacionales y a aplicar los cálculos matemáticos de las pruebas con mayor rigurosidad. Sin embargo, con un sentimiento de infortuna y preocupación, afirma que la Sociedad Colombiana de genética calificó a esta etapa de la genética en Colombia como “*el error científico más grande de Colombia*” pues muchas relaciones filiales fueron establecidas con base en las pruebas científicas que llegaban al proceso con el término de “compatibilidad” sin mediar ninguna comprobación matemática.<sup>47</sup>

Resalta el Doctor Restrepo que los cálculos matemáticos requeridos por una prueba de paternidad son<sup>48</sup>:

- a) La probabilidad de exclusión acumulada (CEA)
- b) El índice de paternidad (IP).
- c) La probabilidad de paternidad (W).

---

<sup>47</sup> *Ibidem.* P. 60

<sup>48</sup> *Ibidem.* P.60 y s.s

d) El enunciado verbal de Hummel.

A continuación se explicará cada uno de estos cálculos matemáticos no sin antes resaltar que la forma de probar matemáticamente los resultados biológicos se apoya en la ciencia de la probabilidad.

¿Qué es la probabilidad? *“La probabilidad es el estudio de la forma en que operan las leyes del azar. El azar se refiere a la posibilidad de que ocurra cierto evento. Por ejemplo, obtener “cara” al tirar una moneda al aire (...).”*<sup>49</sup> Esta ciencia nació hace 250 años de los juegos del azar y es la parte de las matemáticas que ante fenómenos aleatorios plantea modelos adecuados que permiten predecir o estimar un resultado. Por lo anterior, los resultados que se obtengan mediante el empleo de los modelos de probabilidad, son una estimación de un valor o una predicción científica, más no un valor de certeza.

En materia de pruebas genéticas, la probabilidad se expresa mediante un índice porcentual que indica qué tan probable es que quien se señala como padre biológico es verdaderamente el padre biológico. El índice porcentual que resulta de la prueba genética de ADN es obtenido de fórmulas de probabilidad fundadas en reglas del azar por eso es incorrecto y peligroso afirmar que el índice obtenido en la prueba de ADN es un índice de certeza, pues ese resultado es una estimación que mide el grado de incertidumbre de que el pretense padre sea efectivamente el padre biológico y no lo sea otro individuo de la población.

El sistema judicial y los genetistas en ejercicio de la práctica de pruebas genéticas para la investigación de la filiación, han acogido el esquema de probabilidad diseñado por la Escuela Bayesiana. El Teorema de Bayes sirve para conocer probabilidades finales de un suceso a

---

<sup>49</sup> ALEXANDER, Peter, BAHRET, Mary Jane, CHAVES, Judith, COURTS, Gary, SKOLKY D’ALESSIO, Naomi. Biología. Needham, Massachusetts. Prentice Hall. 1992. P.95

partir de las probabilidades iniciales, dada cierta información<sup>50</sup>. El modelo Bayesiano es de tinte subjetivo dado que antes de realizar las fórmulas de probabilidad ya existe una creencia sobre el objeto de interés. Así, el Juez antes de practicar la prueba ya tiene un valor *a priori* sobre el objeto de la prueba, pues para él hay un 50% (0,5) de posibilidades de que quien se investiga sea el padre biológico y otro 50% (0,5) de que quien se investiga no lo sea. De manera que una vez se practica la prueba ella “*aporta un valor de verosimilitud del hallazgo genético que le permite al juez incrementar notablemente su creencia previa.*”<sup>51</sup>

De forma anticipada se puede concluir que mientras el análisis que se realiza en la primera etapa de la prueba se sustenta en una ciencia exacta, como es la genética, mediante el estudio de una sustancia que está presente en todos los seres humanos y que codifica la información genética de los individuos en cada una de sus células, la segunda etapa de la prueba se sustenta en una ciencia que no es exacta, que no se funda en leyes universales y que no tiene la capacidad de producir resultados en términos de certeza, sino por el contrario, solo tiene la capacidad de medir la probabilidad de incertidumbre del resultado mediante la estimación de un valor. Tal vez, la creencia de irrefutabilidad de la prueba y el grado de certeza se atribuye a que la generalidad de las personas desconoce que la práctica de la prueba se nutre en gran medida en una ciencia inexacta y no se limita a comprobar la coincidencia genética entre las personas que se someten a la prueba.

---

<sup>50</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P. 142

<sup>51</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P. 90

### 3.2.1 Probabilidad de exclusión acumulada (CEA):

Este cálculo estadístico es el que determina la capacidad de exclusión que tiene el laboratorio *a priori* (antes de realizadas las pruebas) para excluir a todos los individuos que no son padres biológicos con fundamento en las pruebas que utiliza.<sup>52</sup> En términos del Doctor Restrepo, es la capacidad que tiene el laboratorio, con las pruebas que ofrece, de excluir al mayor número de falsos padres, lo que permite que haya certeza de que estos no son padres biológicos de un hijo.<sup>53</sup> El Doctor Restrepo, en la siguiente tabla señala el CEA aproximado de cada sistema genético:

Tabla 1. “*Probabilidad de exclusión acumulada (CEA) para diferentes sistemas genéticos aplicados en pruebas de paternidad*”<sup>54</sup>.

<b>Sistema genético</b>	<b>CEA (aproximada)</b>
<b>Grupo ABO</b>	<b>18%</b>
<b>Grupo Rh</b>	<b>30%</b>
<b>Grupos Sanguíneos (11 loci)</b>	<b>68%</b>
<b>Proteína Sérica</b>	<b>20%</b>
<b>Proteínas Séricas (5 loci)</b>	<b>80%</b>
<b>HLA Clase I (A,B,C)</b>	<b>92%</b>
<b>HLA Clase II (DR,DP o DQ)</b>	<b>95%</b>
<b>Inserción Alu en ADN</b>	<b>20%</b>
<b>Inserción Alu en ADN (3 loci)</b>	<b>40%</b>

<sup>52</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P. 137

<sup>53</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 60

<sup>54</sup> *Ibidem*. P. 61

<b>Sondas Multilocus</b>	<b>&lt; 99,99999%</b>
<b>Minisatélite (3 loci)</b>	<b>&lt; 99,0%</b>
<b>Microsatélite (9 loci)</b>	<b>&lt; 99,9%</b>
<b>Microsatélite (13 loci)</b>	<b>&lt; 99,99%</b>
<b>Microsatélite (15 loci)</b>	<b>&lt; 99,9998%</b>

De esta tabla se concluye que los microsatélites con el análisis de más de 3 loci y las sondas multilocus son las pruebas que ofrecen mayor CAE. Hoy por hoy, el método utilizado por la mayoría de los laboratorios es el análisis de microsatélites (STR's). Aun cuando la capacidad de exclusión de las sondas multilocus es bastante alta, su aplicación no se ha difundido dado que su empleo es muy laborioso y muy poco reproducible de manera estandarizada por todos los laboratorios lo que dificulta el contraperitaje y la objeción del dictámen.<sup>55</sup>

### 3.2.2. Índice de paternidad (IP):

Cuando la prueba de ADN en la primera etapa arroja resultados de inclusión, es necesario determinar “*cuántas veces es más probable que el presunto padre sea el padre biológico, y no que lo sea otro hombre de la población en general.*”

El índice de paternidad (IP) se efectúa mediante una operación que se fundamenta en el Teorema estadístico de Bayes.

Esta relación se representa así:

$$IP = \frac{X}{Y}$$

<sup>55</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 41

Donde “X” es la variable que indica que el hijo proviene del presunto padre o madre y “Y” es la variable que indica que el padre biológico del hijo no es el presunto padre y o madre.

### 3.2.3. Probabilidad de paternidad (W):

La probabilidad de paternidad es el valor porcentual del índice de paternidad. Este índice indica qué tan probable es que el presunto padre sea el padre biológico en comparación con otro hombre del azar de la misma población en términos porcentuales.

La fórmula de la Probabilidad de paternidad es la siguiente:

$$W = \frac{IP}{IP+1}$$

### 3.2.4. Enunciados verbales de Hummel:

Señala el Doctor Restrepo que estos enunciados tuvieron como propósito lograr una mejor comprensión de los resultados matemáticos expresados por el IP y la W. *“Estas expresiones se utilizan en los casos de no exclusión, y expresan el grado de certeza racional en la determinación positiva de la paternidad, que se ha establecido en una probabilidad de paternidad mínima de 99.73%, cifra que se alcanza cuando el laboratorio posee un 99.99% de CEA.”*

A propósito, el autor explica dicho enunciado mediante la siguiente tabla:

Tabla 2. *“Relación entre el valor de Probabilidad de Paternidad (w) y el enunciado verbal propuesto por Hummel”*.<sup>56</sup>

---

<sup>56</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 69

<b>Enunciado Verbal de Hummel</b>	<b>W (%)</b>
<b>Paternidad prácticamente probada</b>	<b>&lt; 99,73</b>
<b>Paternidad altamente probable</b>	<b>&lt; 99,00</b>
<b>Paternidad muy probable</b>	<b>&lt; 95,00</b>
<b>Paternidad probable</b>	<b>&lt; 90,00</b>
<b>Indicación de paternidad</b>	<b>&lt; 70,00</b>

Este esquema concibe una paternidad casi probada con un índice equivalente al 99,73. Sin embargo, la ley 721 del 2001 señala que para que la prueba de ADN sea determinante, es necesario que el índice de paternidad sea equivalente al 99.99%, por lo cual para efectos de nuestra legislación colombiana, la *paternidad prácticamente probada* se obtiene con un índice de probabilidad del 99.9% y no con un índice de 99,73%. En los casos en que la prueba no alcance dicho resultado, pero sin embargo el resultado sugiera una alta probabilidad de paternidad, el juez debería practicar otras pruebas adicionales que le permitan alcanzar una probabilidad mayor de paternidad. No obstante lo anterior, el parágrafo 2° de la ley 721 del 2001 establece que si no se alcanza el índice del 99.9%, el juez debe excluir la paternidad.

### 3.2.5. Frecuencia Poblacional:

La frecuencia poblacional es un dato indispensable para realizar las fórmulas matemáticas necesarias para valorar el resultado de inclusión. Este dato se obtiene de los estudios genéticos de ciertas poblaciones que establecen qué tan frecuente se presenta determinado alelo en los individuos que habitan un territorio. Por ejemplo, qué tan frecuente se presenta el alelo 4 en el locus D5S818 en la población “Y”. En Colombia existe una importante base de datos sobre las

frecuencias poblacionales que son utilizadas por el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, y por los laboratorios acreditados. Estos estudios se actualizan constantemente y desde el año 2004 el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar ha promovido su uso.<sup>57</sup>

A propósito de la frecuencia poblacional, el estudio sobre la prueba genética en el sistema Judicial Colombiano de la Escuela “Rodrigo Lara Bonilla” sugiere que:

*“Debería ser el juez quien informa al perito cuál es la población que debe usarse para calcular el IP de un caso determinado. Para tomar dicha decisión deberá tener en cuenta los siguientes aspectos:*

*1. El individuo acusado de la paternidad es comparado con un “individuo al azar” de la población de referencia.*

*2. La población de referencia no es la población de origen de la madre, o del padre o aun del menor en cuestión, como frecuentemente se piensa.*

*3. La población de referencia se define como el entorno del caso forense. Más específicamente se refiere a aquella población de individuos que habitaban la región donde se cometió un ilícito en la época del mismo y estaban en capacidad o en oportunidad de cometerlo. Para el caso de la paternidad la población de referencia hace relación exactamente a la población masculina que pudo tener contacto con la madre para la época de la concepción.*

*4. Dada la dificultad de establecer dicho escenario, se propone en un sentido más amplio que la población de referencia será aquella que incluya el contexto social de la madre para la época de la concepción.*

*Recordando el planteamiento inicial, puede concluirse que los estudios poblacionales son la herramienta única para validar un hallazgo de compatibilidad alélica en una prueba de*

---

<sup>57</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 77

*paternidad. El juez tendrá entonces la posibilidad de cuantificar su grado de certeza sobre la filiación a partir del valor IP que le aporte el perito, calculado sobre una base de datos adecuada. Colombia cuenta con varios estudios poblacionales realizados por diferentes instituciones, y publicados en revistas forenses reconocidas.*<sup>58</sup> (Subrayado fuera del texto).

De lo anterior se puede afirmar que es absolutamente necesario usar adecuadamente los datos poblacionales, pues no cabe duda de que su correcta utilización incide altamente en un resultado correcto. De igual manera, se señala la importancia de que el juez asuma una posición activa frente a la práctica de la prueba y verifique que la frecuencia poblacional utilizada sea la de la población masculina que pudo tener contacto con la madre al momento de la concepción.

#### 4. Cálculo de la Prueba:

El cálculo de la prueba dependerá entonces de cada uno de los elementos estudiados anteriormente. Procederemos a analizar cada uno.

##### 4.1 Determinación del índice de paternidad (IP)

La fórmula del índice de paternidad se aplica primero a cada locus analizado. Ese análisis será diferente si los alelos presentes en tales locus son homocigotos o heterocigotos. Una vez se ha aplicado la fórmula a cada locus, será necesario verificar cuál es el valor total del índice de paternidad acumulado de toda la prueba, cuyo resultado se obtiene de multiplicar todos los IP independientes.

---

<sup>58</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P.100

#### 4.1.2 Determinación del índice de Paternidad (IP) para cada locus independiente.

- a. Tabla 3. Determinación del índice de Paternidad (IP) para el Locus CSF1PO. Alelos Heterocigotos.

<b>Locus CSF1PO</b>	<b>Resultado</b>
<b>Madre</b>	<b>7/9</b>
<b>Presunto padre</b>	<b>8/12</b>
<b>Hijo</b>	<b>7/12</b>

El ejemplo que se pone de presente expresa la posible inclusión por la presencia de alelos heterocigotos del presunto padre y de la madre en el hijo. Teniendo en cuenta lo anterior, si analizamos sólo este marcador, podríamos decir de manera apresurada que hay inclusión de la paternidad y que el presunto padre aportó al hijo el alelo 12 y su madre aportó el alelo 7. *A priori*, y de conformidad con la Escuela Bayesiana, la probabilidad de que el presunto padre haya aportado el alelo 12 al hijo es del 50% (0,5). De igual manera, la probabilidad de que la madre haya aportado al hijo el alelo 7 es del 50% (0,5).

Como se dijo anteriormente, el índice de paternidad se representa mediante la relación de la letra *X* y la letra *Y*. La letra “*X*” expresa la hipótesis de que el presunto padre es en efecto el padre biológico y la letra “*Y*” expresa la hipótesis de que el presunto padre no es el padre biológico.

La letra *X* en este caso estaría representada por la probabilidad de que el presunto padre hubiere aportado al hijo el alelo 12 que es del 0,5 multiplicado por la probabilidad de que la madre hubiere aportado el alelo 7 que también es del 0,5.

$$X = 0,5 \times 0,5 = 0,25$$

$$X = 0,25$$

La letra Y por su parte estará representada por la inclusión de un varón al azar de la población que hubiere podido aportar el alelo 12. De manera que la letra Y tendrá que atender a la frecuencia poblacional de dicho alelo en la población en la que cualquier otro hombre hubiere podido acceder a la madre al momento de la concepción. A manera de ejemplo, la frecuencia poblacional para el alelo 12 del Locus CSF1PO de la Región Andes, Orinoquia-Amazonas es del 0,364<sup>59</sup>. En términos porcentuales eso significa que la frecuencia del alelo 12 en dicha región es del 36.4%. De manera que Y será equivalente a:

$$Y = 0,364 \times 0,5 = 0,182$$

$$Y = 0,182$$

La relación entonces entre las dos hipótesis opuestas que expresan cada una de estas letras es lo que determina el índice de paternidad (IP).

$$IP = \frac{X}{Y}$$

$$IP = \frac{0,25}{0,182} = 1,3736$$

$$IP = 1,3736$$

En términos de Restrepo, este resultado significa que el presunto padre es 1,3736 veces el padre biológico del hijo, cuando se le compara con un hombre de la misma población que tenga el alelo 12 en el Locus CSF1PO.

---

<sup>59</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 107

- b. Tabla 4. Determinación del Índice de Paternidad (IP) para Locus D16S539. Alelos Homocigotos.

<b>Locus D16S539</b>	<b>Resultado</b>
<b>Madre</b>	<b>8/10</b>
<b>Presunto Padre</b>	<b>12/12</b>
<b>Hijo</b>	<b>8/12</b>

En este ejemplo, el padre para el locus D16S539 posee alelos homocigotos. Como estamos ante un evento de alelos homocigotos, la probabilidad de que el hijo hubiere heredado el alelo 12 ya no es de 0,5 (50%) sino de 1 (100%), mientras que la probabilidad de que la madre hubiere aportado al hijo el alelo 8 es de 0,5 (50%).

La letra X estará representada así:

$$X = 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$X = 0,5$$

Por su parte, para la letra Y debemos verificar cuál es la frecuencia poblacional para el alelo 12. La frecuencia poblacional para el alelo 12 del Locus D16S539 de la Región Andes, Orinoquia-Amazonas es del 0,260.<sup>60</sup> En términos porcentuales eso significa que la presencia del alelo 12 en dicho locus y en esa población es del 26%. De manera que el valor de Y será el siguiente:

$$Y = 0,260 \times 0,5 = 0,13$$

<sup>60</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 107

$$Y = 0,13$$

El índice de paternidad en este caso sería el siguiente:

$$IP = \frac{X}{Y}$$

$$IP = \frac{0,5}{0,13} = 3,846$$

$$IP = 3,846$$

Por lo anterior, el presunto padre es 3,846 veces el padre biológico del hijo, cuando se le compara con un hombre de la misma población que tenga el alelo 12 en el Locus D16S539.

#### 4.1.3 Determinación del índice de paternidad acumulado (IPa)

El IPa se obtiene multiplicando los IP de cada locus en su totalidad. Con ocasión al IPa, el Doctor Restrepo ejemplifica dicho índice mediante la siguiente tabla:

Tabla 5.<sup>61</sup>

<b>Locus</b>	<b>Presunto Padre</b>	<b>Madre</b>	<b>Hijo</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>X/Y</b>
<b>D5S818</b>	<b>9/11</b>	<b>10/12</b>	<b>10/11</b>	<b>0.2500</b>	<b>0.1825</b>	<b>1.3699</b>
<b>D7S820</b>	<b>11/11</b>	<b>10/12</b>	<b>10/11</b>	<b>0.5000</b>	<b>0.1458</b>	<b>3.4305</b>
<b>CSF1PO</b>	<b>10/12</b>	<b>11/11</b>	<b>11/12</b>	<b>0.5000</b>	<b>0.256</b>	<b>1,9531</b>
<b>D21S11</b>	<b>30.2/30.2</b>	<b>29/30.2</b>	<b>29/30.2</b>	<b>0.5000</b>	<b>0,0125</b>	<b>40,0000</b>
<b>WA</b>	<b>17/18</b>	<b>16/17</b>	<b>17/17</b>	<b>0.2500</b>	<b>0.1259</b>	<b>1.9857</b>
<b>TH01</b>	<b>6/9.3</b>	<b>8/9.3</b>	<b>9.3/9.3</b>	<b>0.2500</b>	<b>0,0876</b>	<b>2,8555</b>

<sup>61</sup> *Ibidem.* P. 76.

					<b>IP</b>	<b>2081.7413</b>
--	--	--	--	--	-----------	------------------

**IP: 1.3699 X 3.4305 X 1,9531 X 40,0000 X 1,9857 X 2,8555 = 2081. 7413**

4.2 Determinación de la probabilidad de paternidad (W):

La probabilidad de paternidad representa en valores porcentuales el IP mediante la siguiente fórmula matemática:

$$W = \frac{IP}{(IP+1)} * 100$$

En este caso, la W fue:

$$W = \frac{2081.7413}{2081.7413 + 1} * 100$$

$$W = 99.95\%$$

5. Identificación humana mediante otras pruebas científicas distintas a la técnica del ADN:

En el capítulo anterior concluimos que antes de la prueba biológica con técnica de ADN ya existían otras pruebas científicas que permitían investigar la relación filial. Hoy por hoy estos exámenes se siguen practicando aún en procesos criminales y de filiación razón por la cual resulta fundamental estudiar *grosso modo* en qué consisten algunos de ellos.

5.1. Grupos sanguíneos:

El antecedente remoto a los sistemas de grupos sanguíneos fueron los descubrimientos de las leyes de herencia de Mendel. En 1900, Karl Landsteiner descubrió el sistema de grupos sanguíneos ABO, sistema que fue perfeccionado posteriormente por otros subsistemas entre ellos el sistema de Rh. Considera el Doctor Restrepo que el poder de confiabilidad de esta

prueba se expresa mediante su poder de exclusión (CE) que estudiamos anteriormente mediante las siglas (CEA). *“El CE mide el número de presuntos padres que pueden ser efectivamente excluidos por una prueba determinada; cuando ninguno de estos presuntos padres es el padre biológico de un hijo”*. Dice el autor que el CE del sistema ABO es sólo del 18% mientras que el CE del Rh es del 30%.<sup>62</sup>

El análisis de grupos sanguíneos parte de la base de que en nuestra sangre hay presencia de dos antígenos distintos denominados A y B que se manifiestan en una de tres formas: (A), (B), (AB), y a falta de ambos (O). Estos antígenos están presentes en los glóbulos rojos, y mediante su análisis es posible inferir algunos datos sobre posibles relaciones biológicas entre individuos. El análisis de este sistema ABO se fundó en la aplicación de dos leyes mendelianas simples, a saber: 1. *“Las características A y B no pueden aparecer en un niño, a menos que estén presentes en la sangre de uno o de los dos progenitores.”* 2. *“Individuos de grupo AB no pueden tener hijos O, y los individuos de grupo O no pueden tener hijos AB”*.<sup>63</sup>

Es evidente que es difícil atribuir con precisión la paternidad o maternidad investigada mediante este análisis, pues la probabilidad de que otras personas del azar tuvieran estos mismos antígenos es bastante elevada. Por su parte, aun cuando el sistema Rh perfeccionó el sistema ABO, simplemente dotó de un nuevo elemento a estos antígenos que dependen de la presencia o ausencia de un gen, llamado el gen D, lo que supone un Rh positivo si dicho gen está presente, y un Rh negativo en su ausencia.

---

<sup>62</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 28

<sup>63</sup> YUNIS T, Emilio José y YUNIS L, Juan José. El ADN en la identificación humana. Bogotá. Temis. 2003. P. 42

De esta manera, el análisis de grupos sanguíneos nunca permitirá incluir la relación investigada, sino excluirla, pues la metodología usada no tiene la capacidad para asignar con grado de certeza si el presunto padre es en efecto el padre biológico.<sup>64</sup>

## 5.2. HLA (Human Leucocyte Antigen/ Antígenos Humanos Leucocitarios):

*“Los antígenos del sistema HLA son proteínas codificadas en el sexto par cromosómico y que se ubican en la membrana citoplasmática de todas las células nucleadas del organismo”<sup>65</sup>.*

Esta prueba se descubrió en 1952 por el Doctor J. Duasset y entre otras cosas se caracteriza porque no se encuentran en los glóbulos rojos (a diferencia de los grupos sanguíneos) y se expresan en el fenotipo con características del padre y la madre. La práctica de la misma consiste en aislamiento del DNA de una muestra de sangre para analizar su polimorfismo. Señala el Doctor Restrepo que aunque esta prueba fue muy novedosa debido a su alto polimorfismo, tiene un gran defecto y es que el sistema de HLA analiza exclusivamente un cromosoma, el cromosoma 6. Explica el autor que el cromosoma 6 se comparte con la mitad de los familiares de primer grado, y en una pequeña proporción con otros familiares, razón por la cual cuando existe más de un presunto padre y entre ellos hay algún vínculo de parentesco es difícil establecer relaciones filiales seguras.<sup>66</sup> Por esta razón, resulta necesario combinar este tipo de examen con otros. De igual manera, aun cuando es más confiable que otras en materia de exclusión de la paternidad, el sistema de HLA no es capaz de incluir la paternidad o maternidad investigada.

---

<sup>64</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre, 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P. 498

<sup>65</sup> ROJAS GÓMEZ, Miguel Enrique. El Proceso de Investigación De La Paternidad. Bogotá. Universidad Externado de Colombia. 2001. P.44

<sup>66</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 39 y s.s

### 5.3. ADN mitocondrial:

El Doctor Restrepo señala que *“la mitocondria es un organelo que se encuentra al interior de las células. (...). A diferencia del ADN genómico que se encuentra en el núcleo y del que sólo hay dos copias (una paterna y una materna), el ADN mitocondrial solamente es aportado por nuestra madre, y por esto no se puede utilizar para una prueba de paternidad.”*<sup>67</sup>. Por ser el ADN mitocondrial heredado exclusivamente por línea materna, su análisis puede ser útil en materia de investigación de la filiación cuando se investiga la relación filial de la madre o para identificar los hijos de una misma madre quienes comparten exactamente el mismo ADN mitocondrial.

### 5.4. Cromosoma Y:

A diferencia del ADN mitocondrial, el análisis del cromosoma Y se observan microsatélites polimórficos que se heredan exclusivamente por línea paterna. Señala el Doctor Restrepo que para *“el análisis de filiación de la paternidad o maternidad, tiene dos grandes limitaciones:*

- 1. Sólo puede usarse cuando el hijo es del sexo masculino.*
- 2. No tiene validez si se sospecha que un presunto padre pueda tener un hermano, padre o familiar del sexo masculino que haya tenido vínculos sentimentales y de intimidad con la madre y que pueda ser el padre biológico del hijo, ya que todos los hombres de la familia, emparentados de forma patri-lineal, compartirán el mismo cromosoma Y”.*

68

---

<sup>67</sup> *Ibidem.* P.42 y s.s

<sup>68</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.43 y s.s.

## CAPÍTULO III

### LA VALORACIÓN DE LA PRUEBA DE ADN EN LOS PROCESOS DE FILIACIÓN

#### 1. Nociones preliminares:

La ley 721 del 2001 tuvo como propósito actualizar el sistema jurídico colombiano en materia de investigación e impugnación de la paternidad y la maternidad. Esta ley consagró de manera expresa la prueba obligatoria de marcadores de ADN en este tipo de procesos, dotando a los operadores jurídicos de una herramienta más expedita y eficaz para determinar la relación filial.

La redacción e interpretación de esta ley ha provocado muchas reflexiones desde el punto de vista jurídico, que se concentran principalmente en la confiabilidad que puede atribuírsele dentro del sistema de valoración de la prueba, pues existe una creencia generalizada de que por estar basada en leyes universales y en ciencias exactas la prueba de ADN arroja resultados absolutos e irrefutables. Dada la importancia que reviste su práctica, es necesario analizar con cautela las implicaciones que en el ámbito jurídico suscita esa creencia de infalibilidad y confiabilidad.

En este capítulo se analizará el sistema de valoración aplicable a la prueba de ADN en los procesos de filiación a partir de la ley 721 del 2001 y cuál es el alcance de su resultado. Del mismo modo se estudiarán los elementos que se consideran necesarios para que la prueba sea fiable y segura.

## 2. Sistema de valoración de la prueba.

Los sistemas de valoración y apreciación de la prueba determinan cómo debe estimar el juez una prueba al momento de fallar un conflicto. En Colombia han existido dos sistemas de valoración. El primero es el de la tarifa legal, según el cual “el legislador señala el valor de la prueba”<sup>69</sup>. El segundo es el de la libre apreciación de la prueba, según el cual “el juez puede y debe libremente valorar la prueba”.<sup>70</sup>

El sistema que hoy impera en nuestra legislación es el de la libre apreciación, que permite al juez apreciar las pruebas en conjunto, de acuerdo con las reglas de la sana crítica (sin perjuicio de las solemnidades que la ley exige para la validez y existencia de ciertos actos).<sup>71</sup> No obstante lo anterior, de ciertas normas vigentes en nuestro ordenamiento se puede inferir que aun cuando dicho sistema es el que prevalece, todavía subsisten rezagos tarifarios en nuestra legislación.

Antes de la ley 721 del 2001, aunque imperaba el sistema de libre apreciación, existía una limitación probatoria en materia de filiación dado que la paternidad tenía como causa la verificación de una serie de presunciones reguladas por ley. Publicada la ley, se cuestionó si la misma reincorporaba al sistema jurídico un esquema tarifario o no, pues el artículo 1° dispuso que: “(...) En todos los procesos para establecer paternidad o maternidad, el juez, de oficio, ordenará la práctica de los exámenes que científicamente determinen índice de probabilidad superior al 99.9%.”. Acto seguido, el parágrafo 2 del artículo 8° dijo que “En firme el

---

<sup>69</sup> PARRA QUIJANO, Jairo. Manual De Derecho Probatorio. Bogotá .Ediciones Librería del Profesional, 1986. P. 43.

<sup>70</sup> *Ibidem*

<sup>71</sup> Artículo 187 Código Procedimiento Civil- Artículo 176 Ley 1564 de 2012.

*resultado, si la prueba demuestra la paternidad o maternidad, el juez procederá a decretarla, en caso contrario se absolverá al demandado o demandada”.*

La redacción del artículo 1° no es afortunada y genera todo tipo de dudas. Por ello, para lograr un mejor entendimiento de la norma, es necesario leer el párrafo 2 del artículo 8° para concluir de la redacción del texto que cuando la prueba de ADN arroja un resultado equivalente al 99.9% o mayor, la prueba es suficiente para acreditar la paternidad o maternidad investigada. Ese párrafo fue objeto de interpretación en la sentencia C-808 del 2002, en la que la Corte Constitucional declaró que el párrafo 2 del artículo 8° es exequible y sostuvo que si del resultado de la prueba se concluye la paternidad o la maternidad investigada el juez debe declarar probada la existencia del vínculo filial, y por el contrario, si de la prueba no resulta el índice de probabilidad de 99.9% se debe descartar la paternidad o maternidad investigada. Sin embargo, aunque la ley 1395 del 2010 en su artículo 44 derogó parcialmente el artículo 8° de la ley 721 del 2001, el párrafo 2° comentado se mantiene vigente.

En términos del Doctor Jesael Antonio Giraldo, el propósito inicial del legislador fue cimentar un esquema tarifario en materia de filiación, dado que el artículo 1° del proyecto aprobado en la Comisión Séptima de la Cámara decía que *“El resultado positivo del examen del ADN, constituirá plena y única prueba válida y como consecuencia, el juez de conocimiento, mediante sentencia que no admite recursos, decretará la paternidad o maternidad<sup>72</sup>”*. Aun cuando la redacción final del texto no fue ésta, si pareciese que la ley 721 del 2001 tiene cierto tinte tarifario. Esta situación ha sido objeto de discusión no sólo por la doctrina sino por las altas Cortes.

---

<sup>72</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre , 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P.506

La doctrina considera que existe una especie de tarifa científica. En efecto, el Doctor Parra Quijano afirma que existe “*una cierta esclavitud inconsciente a la que puede verse sometido el juez en virtud de una promesa de altísima “verdad”*”<sup>73</sup>. Agregan otros autores que esta prueba limita el principio de libre apreciación porque una de sus características principales es que ella es capaz no sólo de excluir sino también de atribuir la paternidad o maternidad. Por esa razón afirman que si la prueba es atributiva de la relación que se investiga es necesario que el resultado de la misma indique el índice de probabilidad señalado por ley.<sup>74</sup>

Igualmente consideran que aunque las altas Cortes han estimado que en Colombia impera el sistema de libre apreciación, es difícil imaginar que otros medios probatorios tales como testimonios y documentos o incluso la verificación de presunciones legales, superen el valor que se le atribuye a la prueba científica de ADN cuando ésta arroja el índice señalado por la ley.<sup>75</sup>

Las altas Cortes no han sido ajenas a esta discusión. El estudio realizado por la Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla sobre la interpretación jurisprudencial desde la perspectiva de los jueces en Colombia en el área de familia acerca del valor probatorio de la prueba de ADN, concluye que la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia ha asumido dos posiciones opuestas. El estudio clasifica estas dos posiciones así: la primera según la cual la Corte otorga un valor absoluto a la prueba y la califica de única y suficiente para determinar la relación filial. La segunda, que atribuye a la prueba científica de ADN un valor relativo en la medida

---

<sup>73</sup> PARRA QUIJANO, Jairo. Tratado de la Prueba Judicial, La Prueba Pericial. Librería El profesional. P. 175.

<sup>74</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre, 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P.510

<sup>75</sup> Cita el Doctor Giraldo Castaño al Profesor Michele Taruffo quien sostiene que: “Es cierto que el juez está obligado a valorar todas las pruebas, pero parece difícil imaginar que el valor probatorio del test genético pueda ser superado por pruebas ordinarias tales como declaraciones testimoniales, presunciones o documentos. También parece discutible la tendencia jurisprudencial según la cual el juez podría darle menor valor al test de ADN si considerase que no es relevante porque entiende que se ha obtenido la prueba, incluso contraria, sólo sobre la base de elementos indiciarios”.

en que no es suficiente para determinar la filiación y por eso debe ser valorada en conjunto con otros medios probatorios.

Dice el referido estudio que la primera posición de la Corte se instituyó bajo el argumento de que *“el avance de la ciencia en materia genética es sencillamente sorprendente, contándose con herramientas que a juicio de doctos tienen un indiscutible rigor científico, al extremo de que existen pruebas de tal naturaleza que pueden determinar la paternidad investigada en un grado de verosimilitud rayano en la seguridad”*<sup>76</sup>. Adiciona el estudio que la Corte llegó a tal convicción acerca de la prueba que en el año 2002 dijo que *“si practicados los exámenes, científicamente se determina, con un índice de probabilidad de la paternidad superior al 99.99%, esto sería suficiente, sin lugar a evacuar otras pruebas, para tener por establecidos los hechos de la presunción”*<sup>77</sup>.

Según esta tesis, el sistema basado en presunciones y máximas de la experiencia creadas por el legislador era un esquema obsoleto, insuficiente e inflexible para proteger el derecho sustancial; y el sistema científico, por su rigurosidad, eficiencia y exactitud, permite en cambio arrojar resultados irrefutables y casi absolutos, otorgando una mayor capacidad de protección y seguridad a los derechos que se pretenden garantizar.

De acuerdo con el estudio mencionado, la Sala Civil de la Corte replanteó la tesis anterior y consideró que la prueba de ADN no siempre es determinante para declarar la relación filial. Dijo el alto tribunal<sup>78</sup> que si bien la prueba de ADN resultaba imprescindible en la solución de

---

<sup>76</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. Interpretación jurisprudencial desde la perspectiva de los Jueces y las Juezas en Colombia. Área Familia. Valor probatorio de la prueba de ADN en los procesos de filiación. Bogotá, Junio 2011. P. 74.

<sup>77</sup> Corte Suprema de Justicia, Sala Civil. 22 de Noviembre de 2002. Radicado: C-6322. M.P José Fernando Ramírez Gómez.

<sup>78</sup> Corte Suprema de Justicia, Sala Civil. 21 de Septiembre de 2004. Radicado: 23182-3184-001-1999-1003-01. M.P Edgardo Villamil Portilla.

los conflictos de esta índole debía analizarse la misma en conjunto con los otros medios probatorios que se acreditan en el proceso con fundamento en el artículo 187 del Código de Procedimiento Civil.<sup>79</sup>

Por su parte, la Corte Constitucional en sentencia C-476 de 2005 se pronunció sobre la constitucionalidad de la ley 721 del 2001. En el sentir del demandante, los artículos 3° y 8° de la ley eran inconstitucionales por considerar la prueba de ADN como única e incuestionable en los procesos de filiación. Estimó el demandante que dichos artículos vulneraban los derechos constitucionales al debido proceso (art. 29 C.P), las funciones judiciales en cabeza de los jueces (art. 116 C.P), la autonomía e independencia de la administración de justicia (art.228 C.P), y los derechos prevalentes de los niños (art. 44 C.P).

En dicha ocasión, la Corte Constitucional resolvió declarar exequibles los artículos en discusión por las siguientes razones. En primer lugar, consideró que el artículo 1° de la ley 721 señala un índice de alta probabilidad más no un índice de certeza, si hubiere sido un índice de certeza, el legislador habría consagrado un valor equivalente al 100% y no un valor de 99.9%<sup>80</sup>. Adiciona que la ley es clara en establecer que la técnica que se utilizará será la del DNA mientras los desarrollos científicos no ofrezcan mejores posibilidades, de manera que se garantiza que el sistema jurídico colombiano se ajustará a los desarrollos y avances científicos que en materia de filiación se efectúen. Finalmente afirma que mientras no existan pruebas que ofrezcan certeza absoluta, el juzgador debe recurrir a otros medios de prueba para formar

---

<sup>79</sup> El Nuevo Código General del Proceso en el artículo 176 dispone lo mismo que el 187 del CPC.

<sup>80</sup> En dicha ocasión consideró la Corte que: “(...) esa prueba avanzada y de alto valor científico llega a establecer tan solo un alto “porcentaje de certeza” que constituye “índice de probabilidad” que incluso podría ser muy cercano al ciento por ciento, la práctica y la valoración de otros medios de prueba permiten una recta administración de justicia que no resulta violatoria del debido proceso ni en desmedro de la autonomía judicial”.

su convicción por lo que no se puede concluir de manera alguna que el legislador reincorporó el esquema de tarifa legal en materia de investigación e impugnación de la filiación.

De lo anterior, se puede concluir que en Colombia prima el sistema de libre apreciación de la prueba y que la ley 721 del 2001 no incorporó a nuestra legislación un sistema tarifario. Por tal motivo es deber del juez analizar en conjunto todas las pruebas que se hayan practicado oportuna y válidamente dentro del proceso y de conformidad con la sana crítica.

Las anteriores apreciaciones tienen sin embargo una excepción, derivada del texto del párrafo 2° del artículo 8° de la ley 721 de 2001, que no fue derogado por la ley 1395 de 2001 y en el que se ordena absolver al demandado cuando la prueba no alcance el mínimo de probabilidad, pues en este caso la no inclusión del pretendido padre por no reunir el mínimo índice expresado constituye un mandato legal para el Juez para que lo excluya. En otras palabras, en ese evento la prueba resulta excluyente de la paternidad y queda sometida al sistema de la tarifa legal.

Es innegable que la prueba de ADN ha fortalecido enormemente los procesos de filiación, lo que ha conducido a que los jueces se sientan más seguros para tomar decisiones, amparados en los fundamentos científicos de un sistema que permite valorar con mayor acierto los indicios sobre los cuales se funda la inclusión o la exclusión de la paternidad.

No hace mucho las sentencias producidas en este tipo de procesos constituían actos atrevidos de los jueces, que fundados en indicios y apoyados en las características morfológicas y en pruebas de grupos sanguíneos osaban declarar probada una paternidad cuando llegaban a una certeza estadística del 75% de probabilidad. Fueron muchas las sentencias producidas por jueces y tribunales en las que se produjeron decisiones probablemente equivocadas, que hoy

en día no resistirían ningún análisis a la luz de los avances de la ciencia. La implantación de los sistemas de ADN ha permitido que los jueces se aproximen hoy con mayor seguridad a la toma de decisiones para resolver conflictos en los que se debate la filiación biológica, porque, sin haber desaparecido totalmente el sistema indiciario contenido en el artículo 6° de la ley 75 de 1968, cuentan con una prueba que les aporta un índice de probabilidad superior al 99.99% , lo que les genera una certeza moral y que les permite fallar con más tranquilidad, con la idea de que están acertando en su decisión y de que no están produciendo un fallo injusto.

Ante esta nueva perspectiva, los fallos judiciales cada vez resultan más asertivos. Además, la presunta seguridad que ofrece el aporte de las pruebas biológicas en el estado actual de la ciencia y las perspectivas de que los sistemas científicos evolucionen cada vez más hasta llegar a una certeza absoluta del 100%, lo que ya no se considera como una meta imposible, ha permitido que en forma temprana se produzcan decisiones de trascendental importancia en las que se rompen los paradigmas del derecho tradicional para sobreponer el derecho al conocimiento de la filiación biológica por encima de varios principios procesales, como los que regulan los sistemas de la caducidad y de la cosa juzgada.

Por vía de ejemplo, se puede traer a colación el reciente fallo producido por la Corte Constitucional en la sentencia T-352 de 2012. En esta sentencia el alto tribunal acumuló por sustracción de materia dos procesos distintos en materia de filiación. En uno de ellos el accionante pretendió que se le tutelaran los derechos al debido proceso, al acceso a la administración de justicia, a la filiación, a la familia, al libre desarrollo de la personalidad y a la dignidad, toda vez que en el año de 1973 (época en la cual sólo se practicaba la prueba atropoheredobiológica) promovió un proceso de filiación extramatrimonial que culminó con sentencia absolutoria para el demandado. A pesar de lo anterior, en 2008 promovió

nuevamente un proceso de filiación y obtuvo una prueba de ADN que arrojó un resultado de inclusión de la paternidad equivalente al 99,999999993%, pero el juez de conocimiento dio prevalencia al derecho procesal y declaró probada la excepción de cosa juzgada.

En el citado fallo puede leerse:

*“Así las cosas, la Sala considera que no existe cosa juzgada en este caso, debido a que si bien se trata de iguales sujetos y de iguales pretensiones, los hechos no son los mismos, ya que: i) en 1973 (fecha en que se llevó a cabo el primer proceso) no existía la prueba de ADN, pues los avances científicos en materia genética no habían llegado hasta su descubrimiento; ii) el ordenamiento jurídico se regía bajo los mandatos de la Constitución de 1886; por tanto, fue hasta 1991 cuando se logró afianzar el principio de la primacía del derecho sustancial sobre el procesal, como garantía de la materialización y protección real de los derechos de los individuos; y iii) no se había expedido la Ley 721 de 2001, que fue la que determinó que era obligatoria la prueba de ADN en los procesos de filiación, mientras los desarrollos científicos no ofrezcan mejores posibilidades” (T-352 de 2012. M.P Jorge Ignacio Pretelt Chaljub).*

En el otro caso, el accionante reclamó contra la imputación de la paternidad de su presunta hija matrimonial, a pesar de existir una prueba de ADN que demostraba la exclusión de la paternidad. Sin embargo, su acción de impugnación no prosperó por caducidad procesal, dado que el auto admisorio de la demanda no fue notificado a la parte pasiva durante el término legal (art. 90 C.P.C), decisión que fue confirmada por el tribunal respectivo en segunda instancia. Al decidir la tutela, la Corte estimó que se había actuado al margen del procedimiento establecido en la ley 721 de 2001 de 2001 y que al no haberse tenido en cuenta

el resultado de la prueba de ADN la decisión fue tomada sin el apoyo probatorio necesario y agregó:

*“Además de los defectos antes descritos, en el caso que se estudia aparece una violación directa de la Constitución, ya que se quebrantaron y no se tomaron en cuenta (ni explícita ni implícitamente) los principios de la Carta Política. En efecto, la sentencia atacada sólo tuvo en cuenta que el auto admisorio de la demanda no fue notificado al demandado en el término establecido en el Código de procedimiento Civil. Es decir, el fallo debatido no revisó de fondo el asunto planteado por el accionante, sino que se dedicó al estudio de aspectos procedimentales, olvidando el principio constitucional de la primacía del derecho sustancial sobre el procedimental. Este principio se quebrantó cuando ante una prueba de ADN que acertadamente concluyó que no había relación de paternidad entre el accionante y la niña María, el juez de instancia decidió darle mayor importancia al asunto procedimental, obviando que debe prevalecer la protección real y efectiva de los derechos de los individuos, en particular los de los niños”.*

*En este orden de ideas, la Sala observa que la Sala de Familia del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Bogotá incurrió en un defecto fáctico, en un exceso ritual manifiesto y en una violación directa de la Constitución, causales éstas que configuran la procedencia de la acción de tutela contra providencias judiciales. Ciertamente, dicho Tribunal: i) no tuvo en cuenta una prueba que fue practicada y aportada en debida forma al proceso y que era determinante a la hora de declarar la no paternidad del accionado; ii) actuó al margen del procedimiento establecido en la Ley 721 de 2001, la cual establece que en los procesos de filiación es obligatoria la*

*práctica y valoración de la prueba de ADN; y iii) dio prevalencia al derecho procesal sobre el sustancial, al dedicarse sólo al estudio de si la notificación del demandado había sido dentro de los términos establecido en el Código de procedimiento Civil<sup>81</sup>, dejando de lado la contundencia de la prueba de ADN, la cual mostró con probabilidad del 99.99993% que el señor Juan no es padre de la niña María.*

*Con fundamento en las consideraciones expuestas, la Sala estima que la decisión que se revisa representa una violación a los derechos fundamentales al debido proceso, al acceso a la administración de justicia, al estado civil, a la personalidad jurídica y a la dignidad humana del accionante.*

*Así mismo, considera la Sala que, con su decisión, la Sala de Familia del Tribunal Superior del Distrito Judicial de Bogotá, vulneró los derechos de la niña, al negarle la posibilidad de saber quién es su verdadero padre y de tener un estado civil conforme a la realidad. Entonces, al accionante y a la niña se les condenó de por vida a una situación de flagrante vulneración de sus derechos fundamentales a la personalidad jurídica y a su estado civil, situación que debe ser modificada por el juez de tutela” (ibídem).*

Como al resolver estas dos acciones acumuladas de tutela la Corte Constitucional concluyó que los jueces de conocimiento erraron por dar prevalencia al derecho procesal sobre el sustancial y por haber renunciado conscientemente a la verdad jurídica objetiva, pese a la contundencia de las pruebas sobre los hechos alegados y reiteró la importancia del principio constitucional de la primacía del derecho sustancial sobre el procedimental de forma que las formalidades procesales no pueden ni deben anteponerse a la protección real y efectiva de los

---

<sup>81</sup> Folio 43 del cuaderno 3.

derechos fundamentales de los individuos.<sup>82</sup> Por ese motivo, se hace cada vez más necesario que la naturaleza científica de la prueba de ADN sea conocida y estudiada seriamente y que frente a sus alcances y su valoración los jueces y los usuarios del sistema de administración de justicia asuman una actitud crítica y responsable. Nuestro derecho no ha delegado en los peritos la facultad de decidir las acciones de filiación y confiere a los jueces la toma de decisiones para decidir estos temas tan importantes y tan delicados, que conciernen al estado civil de las personas, lo que nos obliga a abordar el tema de la confiabilidad de la prueba.

### 3. Confiabilidad de la prueba de ADN:

De acuerdo con el estudio de la Escuela Rodrigo Lara Bonilla sobre la prueba genética en el sistema judicial colombiano<sup>83</sup>, para que la prueba de ADN sea confiable es necesario que reúna al menos tres elementos comunes a toda prueba pericial. Estos elementos son: (i) Las muestras biológicas deben ser adecuadamente recolectadas y legalmente obtenidas de manera que no exista duda sobre su aptitud, autenticidad y validez, (ii) La prueba debe ser realizada en

---

<sup>82</sup> La tutela T-352 de 2012 contiene decisiones discutibles y peligrosas frente a instituciones que se han considerado siempre como monolíticas en el derecho procesal, como son la cosa juzgada y la caducidad, que tradicionalmente han protegido el postulado de la seguridad jurídica en relaciones jurídicas de diversa estirpe. Sobre la cosa juzgada, el lector queda perplejo porque con esta decisión se abre camino a una avalancha de pleitos que bajo el amparo de esta decisión se podrán iniciar, para discutir decisiones judiciales que quedaron ejecutoriadas. Respecto de la caducidad, la Corte habría podido tratar el problema en forma diferente, trayendo a cuento el parentesco que exige entre la caducidad y la prescripción, por cuanto aunque se trata de figuras procesales diferentes, comparten la misma particularidad de consolidarse por el transcurso del tiempo. Aquí cabe recordar que el estado civil de las personas es un atributo de la personalidad y que como tal y por mandato del artículo 1º del decreto 1260 de 1970 “es indivisible, indisponible e imprescriptible”. En este sentido, teniendo en cuenta que los derechos vulnerados en los casos que se pusieron a consideración de la Corte afectaban directamente el estado civil, se habría podido fundar la decisión partiendo del postulado de la imprescriptibilidad del estado civil, lo que permite concluir que si es imprescriptible tampoco caduca por no haberse ejercido la acción de estado para reclamarlo, en lugar de alterar tan importantes instituciones procesales como la cosa juzgada y la caducidad, cuya aplicación se predica no solo de las relaciones filiales, sino de todo tipo de relaciones jurídicas.

<sup>83</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P. 65 y s.s

el contexto de un sistema de calidad y; (iii) El resultado del estudio genético debe alcanzar el valor de certeza científica.

3.1. Los elementos biológicos deben ser adecuadamente recolectados y legalmente obtenidos de manera que no exista duda sobre su aptitud, autenticidad y validez:

La verificación de este elemento cobra mayor importancia en los procesos penales donde el juez tiene la obligación de corroborar que se haya seguido de manera adecuada el procedimiento de la cadena de custodia que garantice que la evidencia biológica ha sido debidamente preservada y que la misma proviene del investigado o imputado y/o la víctima. En materia de investigación de la filiación, la recolección de la muestra biológica resulta más fácil y contundente dado que el laboratorio se cerciora de practicar la prueba en su recinto, respetando y aplicando todas las normas de sanidad y calidad necesarias que permiten mantener la preservación de la evidencia biológica y la verificación de las personas de quienes se extrae.

No es necesario ser genetista para inferir que la aptitud de producir un resultado correcto depende en gran medida de que el ADN sea extraído de las personas de las que se cree componen la relación filial. Esto es, de la madre o padre biológico, el presunto padre o madre y el hijo. No obstante lo anterior, en la práctica, con frecuencia se presentan dificultades que impiden practicar la prueba a alguna de éstas personas, ya sea porque ha fallecido, o porque se encuentra ausente o desaparecida o simplemente porque el demandado es renuente a la práctica de la misma. Para estos eventos la genética y el sistema jurídico han planteado algunas soluciones.

Frente la renuencia a la práctica de la prueba el legislador quiso sancionar al demandado renuente a colaborar con la justicia buscando que se practique la prueba válidamente siempre

que sea posible. Por ello consagró en el artículo 386 del Nuevo Código General del Proceso que la conducta renuente del demandado frente a la práctica de la prueba hará presumir cierta la paternidad, maternidad o impugnación alegada. Esta presunción sin embargo no estaba señalada en el Código de Procedimiento Civil ni en la ley 721 del 2001.

El tema se complica cuando se trata de un fallecido o cuando la persona se encuentra ausente o desaparecida. Si se trata de fallecidos, puede suceder una de dos circunstancias, o que el cuerpo haya sido incinerado o que el cadáver esté enterrado. Dice el Doctor Carlos Martín Restrepo que si el cadáver no ha sido incinerado, se puede realizar la exhumación del cuerpo y *“adelantar los exámenes en los restos óseos o tejidos que tengan un razonable grado de conservación”*<sup>84</sup>. En su sentir, los resultados en este caso dependen de la calidad de ADN que se pueda extraer del cadáver que a su vez dependen, valga la redundancia, de la antigüedad del mismo y de la conservación en que se encuentre el cuerpo. Ahora bien, cuando el fallecido ha sido cremado y no hay posibilidad de extraer muestras biológicas de esta persona, ya sea porque ha sido incinerada o porque la persona se encuentra ausente, se puede recurrir a otros familiares para establecer la relación filial que se investiga. El Doctor Restrepo dice que sin duda los familiares más idóneos son los de primer grado, es decir, los hijos, abuelos, o hermanos. Sin embargo agrega que debe tenerse en cuenta que frente a la participación de estas personas existen varias limitaciones a saber:

*“1. Los valores de IP y W que se obtienen generalmente son menores, dado que todos los indicadores matemáticos se multiplican como mínimo por 0,5 (se reducen, cuando menos, a la mitad).*

---

<sup>84</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.78

2. Las fórmulas necesarias para estimar el IP y W son mucho más complejas y consumen gran cantidad de tiempo por cada caso (incrementando el costo para el usuario).

3. El personal encargado de realizar estas estimaciones matemáticas más complejas requiere de habilidades no disponibles necesariamente en todos los laboratorios (mayores costos).

4. Si se trata de una exclusión, se observará un menor número de incompatibilidades.

5. Frecuentemente se requiere el análisis de un número mayor de STRs por parte del laboratorio (nuevamente hay más costos)

6. Es frecuente encontrar la situación de que, a pesar de haber realizado un gran número de STRs, los resultados no alcancen la W requerida por la ley 721 del 2001 del 99,99% como mínimo.

- ***Por todo lo anterior, cuando sea necesario establecer las relaciones de filiación a través de los familiares de una persona fallecida, desaparecida o ausente, se requiere, en la mejor situación posible, involucrar a familiares de primer grado.***<sup>85</sup>

Agrega además que como los familiares de primer grado sólo comparten el 50% de la herencia con el fallecido o ausente, es necesaria la participación de más de un familiar.<sup>86</sup>

Finalmente, el Doctor Restrepo concluye que la ley 721 del 2001 presenta una imprecisión en su artículo 2° al disponer que en los casos en que el presunto padre, o madre o hijo estuvieren ausentes o hubieren fallecido, si es posible practicar la prueba ella debe alcanzar una probabilidad mayor al 99.99%. Como se dijo anteriormente, este valor es difícil de alcanzar

---

<sup>85</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.79

<sup>86</sup> *Ibidem.* P.80

con la participación de los familiares en primer grado por lo que la prueba podría alcanzar un valor inferior al del 99.99% sin que ello suponga una exclusión de la relación investigada.

### 3.1.2 Evidencia empírica:

Frente a la necesidad de practicar la prueba a las personas indicadas, resulta imprescindible mencionar la valiosa investigación científica publicada por la doctora MICHAELA POETSCH, reconocida genetista del Instituto de Medicina Forense de la Universidad Ernst – Moritz – Amdt de Alemania, en asocio con un grupo de investigadores del mismo instituto y del Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Schleswig – Holsten, Campus Kiel de Alemania (Lüdcke, Repenning, Fischer, Mályuzz, Simeoni, Lignitz, Oehmncen, Von - Wurm-Schwark) publicado en la Revista Forensic Science International (159 (2006) 98-103), bajo el título “The problem of single parent/child paternity analysis-Practical results involving children and 348 unrelated men”.<sup>87</sup>

La investigación partió de la base de que un gran número de investigaciones de la filiación analizan exclusivamente el ADN del niño y del presunto padre sin practicar la prueba a la madre biológica. Dice el estudio que el propósito fue determinar cuántas inclusiones se podían detectar a partir de la toma de muestras de 338 niños y 348 hombres quienes entre sí no tenían ningún vínculo de consanguinidad. No sobra decir que la prueba se practicó sin tomar muestras de la madre biológica y que los exámenes se realizaron en un área geográfica muy pequeña del norte de Alemania en las regiones Mecklenburg-Vorpommern y Schleswig-Holstein. También resulta indispensable aclarar que utilizaron los mismos marcadores empleados por todos los Laboratorios como el Instituto de Medicina Legal. Los marcadores

---

<sup>87</sup> Anexo 2. Traducción del Informe Poetsch. “The Problem of single parent/child paternity analisis-Practical results involving children and 348 unrelated men”.

que se analizaron fueron: D8S1179, D21S11, D7S820, HUMCSF1PO, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, HUM WA31, HUMTPOX, D18S51 Y HUMFGA.

Los resultados de este estudio fueron los siguientes:

1. En 26 casos se presentaron STR compatibles entre niños y hombres sin parentesco.
2. Se encontraron entre uno y tres "segundos padres" para 23 niños.
3. En 149 niños, se encontraron siete hombres con sólo un STR excluyente y 12 STR incluyentes. En el capítulo anterior se afirmó que para que haya un resultado excluyente es necesario que se presenten al menos tres STR incompatibles.
4. 23 niños podían tener hasta tres padres adicionales y con probabilidades de paternidad hasta del 99.996%.
5. En 20 casos el presunto padre (de quien se había verificado no tenía ningún vínculo de consanguinidad con el niño) obtuvo un resultado de más alta probabilidad que el padre biológico y al hacer un análisis para determinar cuál de los dos posibles padres era el verdadero padre biológico, en 149 comparaciones el padre biológico fue preferido al padre presunto y en otras 52 comparaciones el padre presunto fue preferido al padre biológico. En 14 comparaciones adicionales ambos padres compartieron iguales probabilidades.

Concluye el estudio que en los casos en los que es imposible practicar la prueba de ADN a la madre biológica, una alta probabilidad de paternidad equivalente al 99.99% o superior no supone la determinación de la paternidad. Añade la investigación que sin lugar a dudas la frecuencia poblacional también es un factor indispensable a la hora de estudiar este tipo de pruebas ya que en sectores geográficos pequeños, como el norte de Alemania, hay una mayor

probabilidad de compartir alelos. Por lo anterior, recomiendan que ante estas circunstancias el perito y el juez deben analizar con mucha cautela y cuidado estos exámenes dentro de un proceso de investigación de la paternidad.

Este estudio merece las siguientes reflexiones a saber:

1. El índice de probabilidad de la prueba de ADN puede ser del 99.9% o mayor y no obstante ser equívoco por no haberse extraído las muestras de las personas que tenían la aptitud para producir resultados correctos. Del estudio en mención, resulta evidente que esta técnica, sin muestras de la madre no ofrece confiabilidad dado que las posibilidades de encontrar coincidencias en los alelos paternos se incrementan notablemente por el simple hecho de que no se tenga disponible la información del genoma materno.
2. Las conclusiones a las que llegó el informe Poetsch desvirtúan la afirmación que sostienen algunos genetistas de que no puede haber dos padres con los mismos alelos del hijo. Generalmente, quienes sostienen esta teoría se fundan en la tesis de que para coincidir en los marcadores se requeriría la existencia de un doble genético, como lo son los gemelos, lo cual no es cierto. Obsérvese que en el informe se detectaron varios casos de padres múltiples y en él no se reporta ningún evento de padres posibles que tengan exactamente el mismo genoma. En realidad, basta que los padres probables compartan uno de los dos alelos posibles en cada uno de los microsatélites analizados, de los muchos que se pueden estudiar, para que el resultado arroje un índice de no exclusión. No importa cuál sea el otro alelo no compartido, pues en estas circunstancias, como no se tienen en cuenta los alelos de la madre, tampoco se cuenta con la información suficiente para determinar cuál es el alelo obligatorio paterno (AOP). Además, cada uno de los

candidatos puede resultar incluido en el estudio de la paternidad a pesar de que no aporte el mismo alelo aportado por el otro, pues basta con que ambos alelos se encuentren presentes en uno de los dos alelos del genoma del hijo cuya paternidad se estudia.

Esta reflexión se puede ilustrar mediante el siguiente ejemplo en el que los dos posibles padres no son idénticos pero pueden aportar por azar uno de los alelos en cada uno de los STR analizados:

<b>Presunto Padre 1</b>	<b>Presunto Padre 2</b>	<b>Hijo</b>
<b>2/4</b>	<b>3/4</b>	<b>7/4</b>
<b>8/10</b>	<b>9/10</b>	<b>8/10</b>
<b>14/14</b>	<b>16/22</b>	<b>14/22</b>
<b>12/12</b>	<b>13/12</b>	<b>11/12</b>
<b>9/16</b>	<b>8/14</b>	<b>9/14</b>

3. Cuando no sea posible practicar esta prueba a la madre biológica resulta indispensable acudir a otras pruebas científicas aunque ellas tengan un menor porcentaje de fiabilidad y sólo permitan la exclusión de la paternidad. En efecto, afirma el Doctor Restrepo que *“es un mito creer que sólo las pruebas de ADN son seguras, la combinación de un buen número de “sistemas antiguos” podrían alcanzar una CEA del 99% o más. La verdadera razón por la cual las prueba de ADN se han popularizado es porque con sólo un puñado de loci y un solo tipo de ensayo de laboratorio, se resuelven todos los casos”*.<sup>88</sup> En estos casos el Juez también deberá hacer imperar el principio de libre apreciación de la prueba y valorar de conformidad con la sana crítica los otros medios

<sup>88</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P. 62

probatorios que se acrediten en el expediente. Ellos sin duda podrán complementar los resultados de la prueba científica, razón por lo cual resulta incorrecto catalogar a los otros medios de prueba así como a la verificación de presunciones de insuficientes y obsoletos, pues dentro de un todo probatorio, permiten formar el convencimiento del Juez.

4. El informe censura la frase “*paternidad prácticamente probada*” (enunciado verbal de Hummel) cuando el resultado de la prueba haya sido del 99.99% a pesar de no haberse extraído el ADN de las personas que tenían la aptitud para producir resultados correctos. En efecto, el informe concluye que una elevada probabilidad de paternidad en ausencia de la madre no necesariamente indica paternidad y afirma que en varios casos se encontraron hombres sin exclusiones de ninguna clase y con índices de paternidad superiores a los índices de los padres biológicos. Esto supone que la frase de la “*paternidad prácticamente probada*” atiende sólo al resultado, *per se*, y no ahonda en las condiciones de tiempo, modo y lugar que resultan imprescindibles a la hora de practicar la prueba. Esto resulta fundamental a la hora de valorar la prueba, pues ella no solo puede ser valorada por el juez de forma cuantitativa (en términos de porcentuales, de conformidad con el resultado de la W) sino cualitativamente. Por esa razón, el juez debe tener los conocimientos necesarios para valorar el resultado con cautela.
5. Es indispensable que el juez ahonde en cada una de las circunstancias que llevaron a concluir dicho resultado, lo que supone un deber para el funcionario de acrecentar sus conocimientos genéticos y científicos, y no conformarse con sus conocimientos jurídicos confiando en el resultado que el perito le proporcione.

### 3.2. La prueba sea realizada en el contexto de un sistema de calidad:

La prueba pericial consiste en “*la aportación de ciertos elementos técnicos, científicos o artísticos que, la persona versada en la materia de que se trate, hace para dilucidar la controversia, aporte que requiere de especiales conocimientos*”.<sup>89</sup> Este medio de prueba es indispensable cuando el juez carece de conocimientos necesarios para dirimir el conflicto por lo cual debe acudir a un tercero calificado, especializado y versado en la materia para que rinda un dictámen que le proporcione la información requerida.

En materia de filiación es indiscutible que la práctica de la prueba de ADN obedece a la calificación de la llamada prueba pericial. No obstante lo anterior, aunque la prueba consagrada en la ley 721 del 2001 se encuentra sometida a las formalidades y requisitos generales de ley establecidos en las normas procesales y constitucionales, contiene algunas particularidades en lo que se refiere a la calidad y a la designación del perito, pues la ley dice que sólo los laboratorios debidamente certificados y acreditados por el Estado están facultados para practicarla. Ello supone que el análisis que debe hacer el juez sobre la competencia de los peritos se trasladada a las entidades acreditadoras y certificadoras que autorizan la idoneidad y cualificación de los laboratorios que practiquen este tipo de exámenes.<sup>90</sup>

La disposición que atribuye al Estado el deber de calificar qué laboratorios están en capacidad de practicar estos exámenes, obedece, entre otras razones, al objeto de dotar a la prueba de los elementos fundamentales de confiabilidad y fiabilidad. En este aspecto, el papel del juez se reducirá a verificar y controlar que el laboratorio y el perito designados cuentan con las

---

<sup>89</sup> PARRA QUIJANO, Jairo. Manual de Derecho Probatorio. Bogotá .Ediciones Librería del Profesional, 1986. P. 351.

<sup>90</sup> GIRALDO CASTAÑO, Jesael Antonio. La prueba de ADN en el derecho de familia y su valoración. (Septiembre , 2007: Bogotá, Colombia). Universidad Libre de Colombia. P.507

autorizaciones legales para practicar este tipo de exámenes, de conformidad con los estándares señalados por las normas nacionales e internacionales de calidad.

Ahora bien, el Doctor Restrepo señala que la calidad de un laboratorio se mide por su eficiencia y por los sistemas de control de calidad que intervienen en su operación. La eficiencia se mide a través de la probabilidad de exclusión acumulada (CEA), *“esto es, por el número y tipo de marcadores genéticos que utiliza como por la calidad de personal y los sistemas de control de calidad que intervienen en la operación del laboratorio”*.<sup>91</sup>

Según el autor, existen variados mecanismos de control que permiten a un laboratorio mantener su calidad y evitar al máximo posible un error. Estos mecanismos son:

1. “Curso de capacitación personal.
2. Participación en ejercicios de control de calidad nacionales, regionales o extranjeros.
3. Obtención de licencias gubernamentales o locales para el funcionamiento (Secretarías de salud).
4. Alcanzar estándares mundiales de calidad como el Certificado ISO 9001 (gestión de calidad) y/o Acreditación ISO 1705 (para laboratorios de ensayos) o Acreditación ISO 1589 (para laboratorios clínicos).”<sup>92</sup>

### 3.3. El resultado del estudio genético debe alcanzar el valor de certeza científica:

Según el documento publicado por la Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla, la prueba debe alcanzar *“un valor de certeza científica que supera los estándares acordados por la ley o por*

---

<sup>91</sup> RESTREPO FERNANDEZ, Carlos. Las Pruebas de Filiación. Apuntes de genética para abogados. Bogotá. Universidad del Rosario Editorial. 2007. P.80

<sup>92</sup> *Ibidem*. P. 84

*la comunidad científica*".<sup>93</sup>. En el capítulo anterior se concluyó que el resultado de la prueba de ADN proviene no sólo de la prueba científica, *per se*, sino también de la realización de una serie de cálculos matemáticos fundados en leyes de probabilidad. Sabemos entonces que la prueba biológica necesita de una comprobación matemática que depende de variables como el índice de paternidad (IP) y la probabilidad de paternidad (W), y que una vez conjugadas estas variables es posible para el laboratorio determinar un índice de probabilidad que permita incluir o excluir la relación impugnada o investigada en términos porcentuales.

Sobre este aspecto, se debe resaltar que el resultado de la práctica de la prueba de ADN proviene de la aplicación de la ciencia de la probabilidad a la genética y por ello debe tenerse en cuenta que hasta el momento, esta ciencia no está en la capacidad de dar resultados absolutos e incuestionables, pues sus principios se concentran en gran medida en las reglas del azar. Por tal motivo, el resultado de la probabilidad de paternidad (W) que es la que va a ser determinante dentro de un proceso de filiación, no puede tenerse como definitiva cuando el resultado es incluyente, pues ella contempla una posible respuesta, tal vez la más cierta, pero no necesariamente la verdadera.

Hasta ahora, ninguna ley ha atribuido al perito la facultad de establecer legalmente la paternidad. Por ello, es fundamental que una vez practicada la prueba, la misma no sea aceptada de forma automática por el juez, sino que por el contrario, sea valorada en conjunto con las otras pruebas que hacen parte del expediente, de conformidad con las reglas de la sana crítica. Resulta entonces necesario que el juez conozca los sistemas de interpretación científica de la prueba de ADN y se convenza de que esta tiene no sólo un tinte científico sino también

---

<sup>93</sup> ESCUELA JUDICIAL RODRIGO LARA BONILLA. La prueba genética en el sistema judicial colombiano. Documento de Orlando Enrique Puentes. Parte II: Fundamento Biológico, Práctica Pericial y Consideraciones Jurídicas y Éticas. – Área Pericial y Judicial-. Bogotá, 2009. P. 65 y s.s

estadístico, lo que supone que cualquier variable puede alterar su resultado. También es imperioso resaltar que es posible que el juez como director del proceso conozca otros aspectos que no son conocidos por el perito o por el laboratorio que practican la prueba y que pueden modificar el cálculo de probabilidades y la valoración final de la prueba.<sup>94</sup>

Este elemento supone entonces que aun cuando la valoración del juez respecto de la prueba de ADN va a partir del resultado o del índice de probabilidad que ésta haya arrojado, el juez debe saber que el resultado porcentual por sí mismo, no es suficiente de manera alguna para determinar la relación filial que se investiga o impugna, porque los índices de probabilidad son solamente indicadores y dejan siempre abierta la posibilidad de que la conclusión no sea exacta o verdadera, es decir, que lo que se pretende probar no sea cierto. Esto no ocurre en las pruebas de exclusión, que ofrecen una certeza del ciento por ciento; pero en las pruebas de inclusión, cuando hay una pequeña probabilidad en contra, lo que esa probabilidad indica es que el resultado puede ser diferente.

---

<sup>94</sup> ROMEO CASABONA, Carlos María. *Genética Biotecnología y Ciencias Penales*. Universidad Javeriana colección internacional N°16 y Grupo Editorial Ibañez. Bogotá, 2009. P.44.

## **CONCLUSIONES**

Las normas que regulan la filiación en Colombia han sufrido importantes modificaciones con el tiempo y las reformas han sido producidas básicamente por dos razones. La primera de ellas es por el cambio de las creencias y corrientes de pensamiento que imperaban en cada una de las épocas en que las primeras leyes fueron expedidas. Estas originales formas de pensar sin lugar a dudas influyeron al Estado y más concretamente al legislador en la manera como debía concebirse y regularse la filiación en Colombia. La segunda es básicamente una razón científica. El Estado se percató de que la genética y la biología en materia de filiación eran capaces de dar respuestas mucho más certeras y fiables que las que otorgaba un esquema basado en presunciones y máximas de la experiencia. Por tal motivo, el legislador y las altas Cortes se vieron en la necesidad de adecuar sus normas e interpretar las mismas de acuerdo con los avances y desarrollos de estas ciencias, pues era indiscutible que la genética y la biología habían dotado a las ciencias jurídicas de herramientas bastante poderosas que al parecer garantizan mejor los derechos jurídicamente protegidos.

La prueba de ADN hoy en día se encuentra regulada por la ley 721 del 2001. El contenido de dicha ley ha sido objeto de diversas reflexiones jurídicas por parte de la doctrina y por la Jurisprudencia de los altos tribunales del país, principalmente en lo que se refiere al sistema de valoración de la prueba. La jurisprudencia de las altas Cortes en algunos de sus fallos concluyó que la ley 721 del 2001 no reincorporó a nuestro ordenamiento jurídico el sistema de tarifa legal en materia de filiación, y que hoy por hoy, el Juez tiene el deber de dirimir el conflicto de conformidad con la sana crítica haciendo imperar siempre el principio de libre

apreciación de la prueba. Sin embargo, para la doctrina resulta difícil pensar que otros medios probatorios tienen la capacidad de restarle valor a la prueba de ADN cuando ella arroje un índice del 99.99%.

En cuanto al sistema de valoración, fue posible concluir que si bien la ley 721 del 2001 en materia de inclusión de la paternidad no reincorporó a nuestro ordenamiento el esquema de tarifa legal, el parágrafo 2° del artículo 8° que aún continúa vigente es una excepción, pues ordena al Juez a absolver al demandado cuando la prueba no alcance el índice mínimo de paternidad señalado por la ley.

También es dable inferir que esta prueba constituye un límite al principio de libertad probatoria por ser una prueba no solo capaz de excluir sino también de incluir la paternidad, inclusión que se logra a través de la verificación del resultado señalado por ley. Por esta razón, el sistema fundado en máximas de la experiencia no es el único que constituye un límite al principio de libertad probatoria pues la práctica de la prueba de ADN en el marco de estos procesos también lo hace.

Teniendo en cuenta el estado actual del arte, es innegable que la prueba de ADN ha fortalecido enormemente los procesos de filiación al punto en que en sede judicial se ha desdibujado el sentido de importantes instituciones procesales como lo son la cosa juzgada y la caducidad, con el fiel propósito de hacer prevalecer los derechos sustanciales derivados del estado civil de las personas.

Sobre la prueba de ADN propiamente dicha, se concluye que ella tiene un procedimiento muy riguroso que no se reduce a evidenciar la compatibilidad genética de los individuos que se someten a la prueba. Por el contrario, cuando el resultado de la prueba es incluyente de la

relación que se investiga, es necesario que el mismo se verifique matemáticamente mediante la aplicación de fórmulas de probabilidad que permitan evaluar la incertidumbre del resultado. Se observó que la prueba de ADN se nutre en gran medida de la ciencia de la probabilidad, ciencia cuyo propósito es determinar qué tan probable es que un determinado evento ocurra en términos porcentuales. La probabilidad no tiene la capacidad de dar valores absolutos y certeros dado que sus fórmulas se sustentan en reglas del azar, por ello cuando sus resultados se expresan en términos porcentuales, el porcentaje mide la incertidumbre más no la certidumbre del resultado.

En materia de filiación, la probabilidad de paternidad ( $W$ ) indica en términos porcentuales qué tan probable es que la persona investigada sea o no el padre o madre biológica. Como dicho cálculo matemático se expresa en términos porcentuales, es necesario tener en cuenta que el resultado de la ( $W$ ) no es absoluto e irrefutable y sólo indica una posibilidad más no una realidad absoluta que determine con certeza la relación filial que se investiga.

También se puede concluir que para que la prueba de ADN sea confiable, es necesario que se verifiquen todas las condiciones de tiempo, modo y lugar indispensables. Se dijo entonces que estas condiciones se manifiestan con la presencia de los siguientes elementos: (i) Las muestras biológicas deben ser adecuadamente recolectadas y legalmente obtenidas de manera que no exista duda sobre su aptitud, autenticidad y validez, (ii) La prueba debe ser realizada en el contexto de un sistema de calidad y; (iii) El resultado del estudio genético debe alcanzar el valor de certeza científica.

Sobre el primer punto, se hizo mención al valioso informe Poetsch que nos permitió inferir que el índice de probabilidad de la prueba de ADN puede ser del 99.9% o mayor y no obstante

ser equívoca por no haberse extraído las muestras de las personas de quienes tenían la aptitud para producir resultados correctos, como efectivamente sucede cuando se practica la prueba sin analizar el genoma materno. En estos casos, sugiere el estudio que se practiquen otras pruebas científicas, pues aunque ellas tengan un menor porcentaje de fiabilidad y sólo permitan la exclusión de la paternidad, la combinación de un buen número de ellas puede alcanzar una CEA del 99% o incluso mayor.

Asimismo fue posible concluir que la frase “*paternidad prácticamente probada*” no es adecuada cuando el resultado de la prueba ha sido del 99.99% a pesar de no haberse extraído el ADN de las personas que tenían la aptitud para producir resultados correctos. Se observó que al parecer esta frase atiende sólo al resultado, *per se*, y no ahonda en las condiciones que resultan indispensables a la hora de practicar la prueba. Eso supone un problema para el Juez, pues se verá tentado a valorar la prueba cuantitativamente (en términos de porcentuales, de conformidad con el resultado de la W) y no cualitativamente. Por lo anterior, el Juez debe valorar el resultado con cautela, lo que supone la necesidad de que el funcionario acreciente sus conocimientos genéticos y científicos, y no se conforme con sus conocimientos jurídicos confiando ciegamente en el resultado que el perito le proporcione.

Por todo lo anterior, la respuesta a la pregunta inicialmente postulada para esta monografía de grado sobre si la prueba con técnica de ADN es capaz y suficiente para atribuir por sí misma la relación filial que se impugna o investiga es negativa. Sin lugar a dudas, es una herramienta fundamental a la hora de dirimir un litigio de esta estirpe, pero su valoración no puede apoyarse en un resultado que incorpora un grado de incertidumbre. De manera que es equivocado pensar que la precisión y eficiencia de esta prueba está dada por que la misma se funda en leyes universales y exactas, pues la probabilidad no es una ciencia exacta y la

eficiencia que se le atribuye a la prueba proviene de los adelantos tecnológicos y a la precisión de su práctica en materia científica más no a la irrefutabilidad de su resultado.

Por ello es indispensable que los operadores jurídicos conozcan y profundicen sus conocimientos en materia científica. No es sólo un deber del Juez conocer y especializar sus conocimientos en materia genética y estadística, es también un deber de los litigantes quienes en el ejercicio del mandato que les es conferido tienen la obligación de representar los intereses de sus poderdantes con toda la responsabilidad posible. De manera que para el abogado resulta ineludible usar e interpretar adecuadamente este medio de prueba y el Juez tiene la responsabilidad de valorarla con cautela y pericia. Si el Juez se confía de los conocimientos del perito y se ciñe a valorar precariamente la prueba con fundamento en una frase como la “*paternidad prácticamente probada*”, está conculcando los propósitos del derecho probatorio que son: proteger y lograr la efectividad del derecho sustancial así como encontrar la verdad en los procesos judiciales.

Es de la mayor importancia recalcar que hoy en día el ordenamiento jurídico mediante la modalidad de las pruebas periciales y la creencia generalizada de la irrefutabilidad de la prueba genética en materia de filiación ha restado responsabilidad al Juez a la hora de fallar la relación filial que se discute. En la práctica, el Juez no maneja con destreza la prueba de ADN y su autoridad en el marco de estos procesos se ve reducida y sometida al imperio científico. Es necesario exigir del Juez una actitud responsable y diligente, lo que supone que no sólo en sede judicial, sino también en los escenarios académicos se propugne por el buen ejercicio del derecho y se estudie con diligencia y cuidado el alcance de la prueba. Asimismo, es imperioso insistir en lo peligroso que resulta calificar esta prueba como capaz y suficiente para determinar la relación filial, pues esa calificación supone que la prueba es idónea para

producir resultados absolutos e irrefutables, afirmación que como se ha dicho de manera reiterada en esta monografía es equivocada.

Finalmente, esta monografía no quiere desconocer el inmenso valor que merece esta prueba así como el gran aporte que la misma representa para las ciencias jurídicas. Por el contrario, se reconoce que ella es hoy por hoy la más precisa e idónea para probar la relación filial que se investiga; sin embargo, no por ser la prueba más valiosa en materia de filiación significa que sea capaz de determinar con certeza la relación filial. Lo que realmente se quiere poner en evidencia es que existe una concepción equivocada sobre la prueba con técnica de ADN por parte de los operadores (jueces, abogados, profesores y estudiantes) y el ordenamiento jurídico de nuestro país, pues a la prueba se le han atribuido características que no le son propias por no ser estudiada con juicio y responsabilidad. El problema que pone de presente esta monografía no se refiere a la prueba en sí misma, sino al manejo y la interpretación que se le suele dar, pues muchos abogados se declaran vencidos frente a la aparente realidad científica sin cuestionar su alcance y sus limitaciones. Esta prueba, manejada por jueces y abogados que se rinden ante su inmenso poder sin conocerla y sin haber formado un sano criterio para interpretarla, conduce a decisiones mediocres que desdibujan la cohesión entre el derecho y las demás disciplinas que le sirven como herramienta para obtener sus propósitos. Es necesario entonces cambiar ese pensamiento irrazonable e irresponsable para lograr así la efectividad del derecho y la razón de ser de la administración de justicia.

## BIBLIOGRAFÍA

### Referentes Doctrinarios

- Alexander, Peter, Mary Jane Bahret, Judith Chaves, Gary Courts, y Naomi Skolky D'Alessio. *Biología*. Needham, Massachusetts: Prentice Hall, 1987.
- Barrera Torres, Jesus Antonio, y otros. *Valor probatorio de la prueba de ADN en los procesos de filiación*. Interpretación jurisprudencial desde la perspectiva de los jueces y las juezas en Colombia., Bogotá: Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla, 2011.
- Cabello Blanco, Margarita. «Filiación y valoración probatoria de las pruebas de ADN.» *XXVIII Congreso Colombiano de Derecho Procesal*. Bogotá: Universidad Libre de Colombia, 2007. 525-540.
- Cárdenas Gómez, Olga Carolina, Rosa Elvira Alvarez Rosero, y Sulma Lilian Muñoz Benitez. «Las Pruebas Genéticas en los Procesos de Filiación.» *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud De la Universidad del Cauca, Volumen 6, No.3*, 2004.
- Costa Mendez, Maria Josefa. *La filiación*. Rubinzal-Culzoni, s.f.
- Curtis, H, y N.S Barnes. *Invitación a la biología*. Madrid: Editorial medica. Panamericana, 1995.
- Gherzi (Director), Carlos, María Yapur de Cheli, Patricia Ceriani, y Andrés Sierra. *Prueba de ADN. Genoma Humano*. Buenos Aires: Editorial Universidad, s.f.
- Giraldo Castaño, Jasael Antonio. «La Prueba de ADN en el Derecho de Familia y su Valoración.» *XXVIII CONGRESO COLOMBIANO DE DERECHO PROCESAL*. Bogotá: Universidad libre, 2007. 492-523.
- Giraldo, Alejandro, Antonio Bermudez, Magda Jimenez, y Rocío Lizarazu. «Estándares básicos para los laboratorios de paternidad.» *Revista Salud pública*, 2006: 224-237.
- Gómez, Miguel Enrique Rojas. *El Proceso De Investigación de la Paternidad*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2001.
- Guerrero Díaz, Cesar Augusto. «Filiación en Colombia: De la incertidumbre a la ciencia. Una recensión legal y jurisprudencial.» *Pensamiento jurídico*, No. 29, 2010: 107-122.
- Medina Pabón, Jaime Enrique. *Derecho civil, Derecho de familia. Segunda Edición*. Bogotá: Universidad del Rosario, 2010.

- Monroy Cabra, Marco Gerardo. *Derecho de Familia Infancia y Adolescencia*. Bogotá: Editorial ABC, 2011.
- Parra Quijano, Jairo. *Manual de Derecho Probatorio*. Bogotá: Ediciones Librería del Profesional., 1986.
- . *Tratado de la Prueba Judicial. La prueba Pericial*. Librería El Profesional, s.f.
- Poetsch, Micaela, y otros. *The problem of single parent/child paternity analysis—Practical*. Greifswald, Alemania: Forensic Science International, 2005.
- Puentes, Orlando Enrique. *La prueba genética en el sistema judicial colombiano*. IV Curso de formación judicial inicial para Magistrados, Magistradas, Jueces y Juezas de la República. Promoción 2009, Bogotá: Escuela Judicial Rodrigo Lara Bonilla, 2009.
- Rangel Villalobos, Hector. *La prueba de paternidad con ADN. Una descripción para abogados, laboratorios clínicos y público en general*. 2010. <http://dnaprofile.com.mx/informacion-prueba-de-paternidad-adn.php> (último acceso: Enero de 2013).
- Restrepo Fernández, Carlos Martín. *Las pruebas de filiación. Apuntes de genética para abogados*. Bogotá: Editorial Universidad del Rosario, 2007.
- Rey, Mauricio, William Usaquen, Edwin Acosta, Juan Pablo Troncoso, y Julio Parra. «Datos poblacionales de los microsatélites de ADN humano D2S1338, D19S433, PENTA D, PENTA E y SE-33 de la región central de Colombia.» *Acta biológica. Colombia., Vol. 14 N.º 2*, 2009: 161 - 168.
- Rincón, Fabio Enrique Bueno. *La investigación de la filiación y las pruebas biológicas*. Bogotá: Gustavo Ibañez, s.f.
- Rojas Gómez, Miguel Enrique. *El Proceso de Investigación de la Paternidad*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia, 2001.
- Romeo Casabona, Carlos María. *Dogmática penal, Política Criminal y Criminología en evolución*. Universidad de la Laguna, 1997.
- . *Genética y Derecho*. Buenos Aires: Astrea, 2003.
- Valencia Zea, Arturo, y Álvaro Ortiz Monsalve. *Derecho Civil Tomo I, Parte general y personas*. Bogotá: TEMIS, 2011.
- Yunis T., Emilio José, y Juan José Yunis T. *El ADN en la identificación humana*. Bogotá: TEMIS, 2002.

### **Normativa Nacional - Códigos, Leves, Decretos.**

Código Civil de Colombia.

Las Siete Partidas.

Código Civil de Bello.

Código Civil de Cundinamarca.

Código Civil de Santander.

Código Civil de la Unión.

Constitución Política de 1991.

Decreto 2388 de 1979.

Decreto 1562 de 2002.

Ley 57 de 1887.

Ley 153 de 1887.

Ley 95 de 1980.

Ley 45 de 1936.

Ley 75 de 1968.

Ley 9 de 1979.

Ley 721 de 2001.

Ley 1060 de 2006.

Ley 1564 de 2012.

### **Sentencias de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia.**

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 26 de abril de 1940. M.P Fulgencio Lequerica.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 10 de marzo de 2000. M.P Jorge Santos Ballesteros.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 12 de diciembre de 2002. M.P Jorge Santos Ballesteros.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 21 de septiembre de 2004. M.P Edgardo Villamil Portilla.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 9 de noviembre de 2004. M.P Silvio Fernando Trejos

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 28 de junio de 2005. M.P Carlos Ignacio Jaramillo.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 27 de octubre de 2005. M.P Manuel Isidro Ardila.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 21 de mayo de 2010. M.P Edgardo Villamil Portilla.

Sentencia de la Sala Civil de la Corte Suprema de Justicia de 28 de febrero de 2012 M.P Arturo Solarte Rodríguez.

### **Sentencias de la Corte Constitucional.**

Sentencia de la Corte Constitucional C-109 de 1991. M.P Alejandro Martínez Caballero.

Sentencia de la Corte Constitucional C-243 de 2001. M.P Rodrigo Escobar Gil.

Sentencia de la Corte Constitucional C- 808 de 2002. M.P Jaime Araujo Rentería.

Sentencia de la Corte Constitucional T-363 de 2003. M.P Marco Gerardo Monroy.

Sentencia de la Corte Constitucional T-611 de 2004. M.P Alfredo Beltrán Sierra.

Sentencia de la Corte Constitucional C-476 de 2005. M.P Alfredo Beltrán Sierra.

Sentencia de la Corte Constitucional T-352 de 2012. M.P Jorge Ignacio Pretelt Chaljub.

# ANEXOS

## INFORME POETSCH

ELSEVIER

Forensic Science International 159 (2006) 98-103

FORENSIC SCIENCE INTERNATIONAL

Análisis del problema de padres solteros/paternidad de los niños – resultados prácticos que involucran 336 niños y 348 hombres sin parentesco

Micaela Poetsch<sup>a \*</sup>, Christina Lüdcke<sup>a</sup>, Antje Repenning\ Lutz Fischer, Victoria Mályusz<sup>b</sup>,  
Eva Simeoni<sup>b</sup>, Eberhard Lignitz", Manfred Oehmichenb, Nicole von Wurmb-Schwark b

Instituto de Medicina Forense. Universidad Ermt-Moritz-Amdt, Kuhstrasse 30, D-17489

Grtifswatd. Alemania <sup>b</sup> Instituto de Medicina Legal, Universidad de SMeswig-Hatstem,

Campus Kiel. Alemania

Recibido el 30 de junio de 2005; aceptado el 4 de julio de 2005

Disponible en línea el 18 de agosto de 2005

### Resumen

En una cierta cantidad de investigaciones de paternidad, solamente se analiza el ADN del niño y del supuesto padre, incrementando así la posibilidad de inclusiones falsas de paternidad. El objetivo de este estudio fue determinar cuántas inclusiones se podrían detectar en un área geográfica más pequeña mediante la comparación de los resultados empíricos de 336 niños y 348 hombres (Los STR 13-15 fueron investigados por persona). Esta comparación entre cada niño y todos los hombres sin parentesco (p. ej. Todos los padres putativos de los otros casos) con un programa de computador diseñado especialmente resultó en 116.004 pares

hombre/niños; Se encontraron menos de tres STR en 1666 pares de niños/hombres sin parentesco (1.44% de las comparaciones). Por lo menos un hombre sin parentesco con solo dos o menos STR incompatibles se podría determinar para 322 niños (95.8% de todos los niños investigados). En 26 comparaciones no se detectaron STR incompatibles entre un niño y un hombre sin parentesco, además se podrían encontrar por lo menos uno y máximo hasta tres "segundos padres" entre 350 hombres para 23 niños, si se excluye la madre. Se calcularon las probabilidades de paternidad entre 95.475% y 99.996%. Nuestros resultados señalan las dificultades en los casos de paternidad sin madre que usan solo el análisis STR y aconsejan tener mucha precaución en la asignación de los predicados verbales tales como "Paternidad probada" en aquellas investigaciones.

© 2005 Elsevier Ireland Ltd. Todos los derechos reservados.

Palabras clave: STR; Multiplex PCR; análisis de paternidad; casos de padres solteros/niño

## 1. Introducción

En las pruebas de paternidad, el análisis de ADN es un asunto de rutina [1.2]. Inclusive en las investigaciones de padre soltero/niño (principalmente las investigaciones sin madre). Desde el 2002, en Alemania, para el análisis de la paternidad [3] de acuerdo con las directrices alemanas se permite un análisis de paternidad con solo un método, por ejemplo el PCR-basado en la tipología STR. Por lo menos se deben investigar 12 STR ubicados en por lo menos 10 cromosomas diferentes.

Por lo tanto, las directrices alemanas no hacen diferencia entre los casos o las investigaciones sin madre, aunque la exclusión de la madre incrementa la posibilidad de inclusiones falsas de paternidad [4]. Se puede solicitar un análisis sin madre cuando por razones financieras o personales solamente el niño y el padre putativo deban ser analizados. Otra razón para una investigación sin la madre puede ser que el padre putativo no quiera que la madre sepa sobre

la prueba de paternidad. Sin embargo, este tipo de prueba de paternidad no se realiza en nuestros laboratorios y no está permitida por las directrices alemanas [3]. En nuestro estudio reciente del análisis de paternidad que incluye al padre putativo relacionado, el tío no podría ser excluido de la paternidad de acuerdo con las directrices alemanas en más del 30% de las parejas niño/tío, demostrando las dificultades en las investigaciones con personas relacionadas en casos sin madre. Otros grupos de trabajo en acercamientos empíricos y teóricos han demostrado resultados similares F5.61- Además, Thomson et al., simularon casos sin madre con padres sin parentesco de una base de datos de frecuencia asiática [5]. Esto nos sugiere un interrogante, los resultados se pueden confirmar usando datos empíricos de Europa. Por lo tanto, usamos los resultados del ADN de 336 niños y 348 hombres de Alemania del Norte incluyendo los siguientes STR 13-15: D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1PO, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, VWA, TPOX, DI8S51, D5S818, y FGA en un programa de computador diseñado específicamente para analizar los casos sin madre.

## 2. Materiales y métodos

### 2.1. Muestras

Se tomaron las muestras de 336 niños y 348 hombres que estuvieron involucrados en las investigaciones de tríos y paternidad sin madre durante 2001-2004 en Greifswald y Kiel, la madre de la mayoría de los niños estaba disponible con fines de comparación. El origen geográfico de todas las muestras fue Alemania del Norte, específicamente las regiones Mecklenburg-Vorpommern y Schleswig-Holstein. Se obtuvieron y analizaron las muestras después de la asesoría del Comité de Ética Médica de la Universidad de Greifswald de acuerdo con la declaración de Helsinki y la Conferencia Internacional de Armonización – Buenas prácticas clínicas. Se protegió la anonimidad de las personas investigadas en virtud de

las normas de protección de datos de la Facultad de Medicina Humana de Greifswald y el condado de Mecklenburg-Vorpommern.

## 2.2. Extracción del ADN, tipificación del STR y análisis de fragmentos

Se extrajo el ADN usando el kit Nucleo Spin Blood Quick Pure (Macherey & Nagel, Daren, Alemania) o el kit Invisorb Spin Blood Mint (Invitex, Berlín, Alemania) para las muestras de sangre y el Kit forense Invisorb (Invitex) o un protocolo chelex para los hisopos de saliva de acuerdo con las instrucciones del fabricante. El ADN se diluyó de forma habitual 1:30 con agua doblemente destilada, y se usó 1 µl de esta solución para el PCR usando el kit AmpF/STKIdentifiler™ o el kit AmpF/STRProfilerPUws™ y el kit AmpFISTR-SGMFlus™ (todos Applied Biosystems, Weiterstadt, Alemania) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Los productos PCR se analizaron usando un sistema de secuenciador automático ABI Prism310™: 1 µl de cada producto PCR\*, 0.2 µl LIZ500 o ROX500 estándar y 11.8 µl formamida (Applied Biosystems) como mezcla de reacción para el análisis de fragmentos. Se realizó la asignación del Alelo mediante la comparación con las escalas disponibles comercialmente y la determinación de los tamaños de los fragmentos usando el software de escaneo del Gen 310 3.1.2.

## 2.3. Comparación de los niños y los hombres sin parentesco

Se hicieron las comparaciones de los STR resultantes de los niños y los hombres sin parentesco con un programa de computadora especialmente diseñado (escrito en TurboPascal 7.0). Para la entrada de datos, los STR resultantes de los niños y padres putativos de un caso se almacenaron juntos (bajo un número). El programa compara los STR resultantes de cada niño con cada hombre de todos los casos incluidos, excluyendo su padre biológico. Por lo tanto, es posible ajustar el número de STR que se involucraría en los cálculos. Como resultado se presentan los siguientes datos:

- (1) número de niños/hombres sin parentesco con uno, dos y hasta 15 STR incompatibles
- (2) números por cada niño/hombre no emparentado sin incompatibilidades,
- (3) números por parejas de niños/hombres sin parentesco con una o dos incompatibilidades y el nombre del STR(s) excluyente.

#### 2.4. Análisis estadístico

Se calcularon las "probabilidades de paternidad " según las probabilidades a posteriori Bayesianas asumiendo las mismas probabilidades priori de 0.5 para las dos hipótesis alternativas (7,8), usando un programa de computadora disponible comercialmente (M.B. Baur. R. Fimmers, W. Spitz. Versión 1,22 m+, Bonn, Alemania). Para evitar confusiones con los demás resultados dados en porcentajes, todas las probabilidades de paternidad se imprimen en el texto principal en negrillas. Se calcularon las probabilidades mediante técnicas estándar [9]. Para manejar las mutaciones se utilizó un concepto de generalización para la transmisión [10], que le permite al niño recibir un alelo una o dos unidades repetidas diferentes del alelo transmitido por el padre con la probabilidad positiva. De los datos empíricos estimamos por cada sistema las frecuencias de estas mutaciones de uno o dos pasos. Se usó el programa para el análisis de paternidad de rutina en nuestros laboratorios, puesto que las directrices alemanas recomiendan el cálculo de la probabilidad de la paternidad para la prueba de paternidad. La distribución esperada del número de exclusiones se calculó de acuerdo con las frecuencias del alelo observadas para esta población que asume la independencia dentro y entre el locus. La comparación entre la distribución esperada y la observada del número de exclusión se hizo con la prueba  $\chi^2$ .

### 3. Resultados y discusión

#### 3.1. Comparación de los niños y los hombres sin parentesco

En este estudio se incluyeron en total 336 niños y 348 hombres. Para los 235 niños investigados el padre putativo propuesto podría ser confirmado, considerando que en 101 casos se excluyó el padre putativo de acuerdo con las directrices alemanas. El número observado y esperado de comparaciones de cada niño con cada hombre no emparentado con cero, uno, dos hasta 15 excluyendo el locus se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1

Comparación de los resultados STR entre 336 niños y 348 hombres sin parentesco con un programa de computador diseñado especialmente

No. de exclusiones	No. de comparaciones (n = 116004)	
	Observado	Esperado
0	26	23.4
1	267	278.7
2	1373	1530.1
3	5201	5130.0
4	11851	11748,6
S	19707	19469.1
6	23755	24116.6
7	22264	22737.4
8	16234	16448.8
9	9091	9128.9
10	3973	3854.1
11	1360	1215.2
12	461	276.8

13	238	43.0
14	155	4.1
15	49	0.2

---

$X^2 = 20.170$ , d.f.= 14.  $p < 0.0001$ .

Ambas distribuciones se diferencian de forma significativa estadísticamente ( $p < 0.0001$ ). El número de comparaciones con 12 o más exclusiones es más alto que el esperado. Una explicación puede ser que la presunción de independencia, que se hizo para la derivación de la distribución esperada, no es verdad. La endogamia en la población investigada o la presencia de subpoblaciones no detectadas en esta muestra son las posibles razones. En 1666 parejas de hombres sin parentesco/niños de los 116 004 parejas (i.e. 1,44%) se detectaron menos de tres STR incompatibles (esperado 1832,  $p < 0.0001$ ), en 293 parejas (p. ej. 0.25%) se encontraron menos de dos STR excluyentes (esperado 302,  $p = 0.600$ ), Estos resultados están en línea con los publicados por Thomson et al. 15) en una simulación de 10,000 parejas no relacionadas.

Para los 322 niños, por lo menos un hombre sin parentesco (hasta 32) no se podría excluir de la paternidad de acuerdo con las directrices alemanas (95.8% de los niños, valor esperado 99.3%). Esto significa que se encontraron menos de tres STR excluyentes y por lo menos 12 STR incluyentes entre los niños y los hombres sin parentesco. Para los 160 niños (p. ej. 47.6%) uno o más hombres sin parentesco fueron detectados con cero o un STR incompatible. El número de "padres adicionales" (hombres sin STR incompatibles con niños sin parentesco) se muestra en la Fig. 1.

Fig. 1. Número de padres adicionales (hombres con menos de tres incompatibilidades y por lo menos 12 STR incluyentes) para los niños en una presentación esquemática.

### 3.2. Hombres sin parentesco sin exclusiones

En 26 pares de niños y hombres sin parentesco que se investigan 13-15 STR (valor esperado 23.4), no se pudieron encontrar incompatibilidades (0.022% de todas las comparaciones, valor esperado 0.02%). En un acercamiento teórico con respecto a 10.000 comparaciones (16 STR analizados), no se podría encontrar ningún par de niño/hombre sin parentesco sin STR excluyentes [5]. Ungria et al. Reportaron en 195 parejas coincidencias aleatorias fuera de las 5253 comparaciones [11] analizando solamente siete STR loci. Un cálculo adicional con nuestro programa considerando solamente siete STR demostró 1498 parejas de niños/hombres sin parentesco sin incompatibilidades (1.3% de todas las comparaciones). Estos resultados destacan la necesidad de investigar lo más posible el STR loci en los casos sin madre.

Para 23 niños (valor esperado 19), podríamos determinar hasta tres "padres" adicionales sin excluir los STR en un análisis de deficiencia con respecto a un total de 13-15 STR. Para 17 de estos niños se confirmó el padre biológico en un análisis de triplete estándar, considerando que a los seis niños restantes no se les ha encontrado hasta ahora un padre biológico. Para todos estos 23 niños, también podríamos detectar los hombres sin parentesco con una o dos incompatibilidades que demuestran que estos niños tienen alelos frecuentes en la mayoría de los STR investigados. Las probabilidades de paternidad para los padres biológicos fueron en todos los casos de por lo menos 99.9%. En once casos más de 99.99% que indicaba que un hombre adicional en 10.000 hombres podría también tener STR excluyentes en comparación con el niño. Nuestros propios datos empíricos revelaron dicho hombre de los 350 hombres investigados. A pesar del pequeño número de niños afectados, esto resulta en preguntas sobre la significancia de la probabilidad de la paternidad en los casos sin madre. Especialmente se debe utilizar con mucho cuidado la afirmación verbal de "paternidad probada prácticamente" (la afirmación de acuerdo con las directrices alemanas es "Vaterschaft praktisch erwiesen") en las investigaciones de padre soltero/niño. Las probabilidades de paternidad para los hombres

adicionales varía entre 95.475% (mínimo) y 99.996% (máximo), el promedio fue 99.5%. Estos valores se presentan en la Tabla 2 en comparación con la probabilidad del padre biológico (si está disponible). En siete comparaciones la probabilidad para el hombre no emparentado fue mayor de 99.9% y además suficiente para la inclusión de los hombres como padre biológico de acuerdo con las directrices alemanas para el análisis de paternidad (3). Además, encontramos tres hombres sin parentesco con una probabilidad de maternidad más alta que los padres biológicos con respecto a 15 STR. Sin embargo, estos datos se obtuvieron solamente desconsiderando los STR maternos. La participación de la madre siempre conllevó a por lo menos un STR excluyente. En 73% de estas comparaciones se detectaron más de tres incompatibilidades (Tabla 2).

Tabla 2

Comparación de las probabilidades de paternidad entre los hombres sin parentesco y el padre biológico (si está disponible) en casos sin los STR excluyentes.

No. 1	W* padre biológico	W* hombres sin parentesco	sin Wm <sup>h</sup> padre biológico	
1	99.994	99.708	99.999915	2
2	99.996	99.974	99.999995	6
3d	99.954	99.453	n.d."	n.d.
44	99.954	99.87	n.d.	n.d.
5	99.978	97.639	99.999546	5
6	99,998	99.358	99.999998	8
7	99.997	99.489	99.999997	5
8	99.996	99.986	99.999971	2

9	99.996	99.962	99.999988	3
10	99.998	99.472	99.999999	4
1)	99.999	99.069	99.999999	8
12"	99.954	99.866	rul.	ad.
13	99.997	99.684	99.999553	4
14	99.913	99.646	99.999939	9
15	99.999	99.994	99.999999	6
16	99.98	99.838	99.999989	6
17	99.993	99,994	99.999975	4
18	99.967	99.996	99.999826	1
19	99.984	99.993	99.996132	9
20	Exclusión	99.783	Exclusión 6	
21	Exclusión	99.605	Exclusión 3	
22	Exclusión	99,721	Exclusión 3	
23	Exclusión	95.475	Exclusión 6	
24	Exclusión	99.851	Exclusión 3	
25	Exclusión	99.756	Exclusión 3	
26	Exclusión	99.782	Exclusión 2	

---

\* W – probabilidad de paternidad con respecto a los resultados solamente del padre y el niño,

b  $W_m$  – Probabilidad de paternidad calculada con los resultados de la madre.

c  $N_m$  – número de incompatibilidades entre el niño y los hombres sin parentesco, si se incluye la madre del niño.

d En estos casos, el análisis original incluyó solo al padre y al niño.

\* n.d. – no determinado

De los 26 pares de niños/hombres sin parentesco inclusive con la inclusión de la madre no se podría excluir a los hombres sin parentesco de la paternidad de acuerdo con las directrices alemanas [3] (casos Nos. 1, 8, 18, y 26 en la Tabla 2). Esto se puede explicar posiblemente por la ocurrencia de alelos menos frecuentes en los niños y puede ilustrar las dificultades en el análisis de paternidad basado en STR incluso más. Sin embargo, en estas cuatro parejas de niños/hombres sin parentesco no podemos regular completamente la posibilidad de una relación distante entre el padre biológico y los hombres sin parentesco debido a nuestro protocolo para la protección de la anonimidad de las personas

### 3.3. Hombres sin parentesco con una incompatibilidad

En los 149 niños, se podría encontrar un pico de siete hombres adicionales con solo un STR excluyente y por lo menos 12 STR incluyentes. Se po

drían imaginar dos posibilidades para la interpretación de los datos:

Tabla 3

Distribución de las probabilidades de paternidad en los pares de niños/hombres sin parentesco con un STR excluyente, calculado como mutación

Probabilidad de paternidad (%)	No. de parejas de niños/hombres sin parentesco (n = 257)
99.9-99.99	1
99.0-99.89	5
9J.0-49.Q	15
90.0-95.0	22

---

1. Cálculo de la mutación: se determinaron todos los loci suministrados por los kits múltiples y se consideró el loci de inconsistencia en relación con el poder ser una mutación. Usando el programa de estadística antes mencionado, la mutación se puede manejar como un factor para los cálculos de paternidad. Las probabilidades de paternidad para este escenario variaron entre 0% y 99.96%. En una pareja niño/hombre sin parentesco con un STR excluyente, se logró una probabilidad de paternidad suficiente, inclusive después del cálculo de la mutación. La distribución de la probabilidad de paternidad se muestra en la Tabla 3. En estas circunstancias, el investigador involucrado analizaría el loci adicional que puede revelar exclusiones adicionales o proporcionar una certeza importante para incluir al padre putativo de acuerdo con las directrices.

2. Falla de la amplificación o no investigación del locus excluyente: Solamente se podrían detectar o fueron investigados 14 loci o menos STR y el locus de inconsistencia fue uno de aquellos que falló por ser amplificado o por no ser simplemente analizados. Con respecto a este escenario, uno debería tener en mente que el investigador aún sigue las normas alemanas para el análisis de la paternidad, tan largo como el análisis y por lo menos 12 STR [3]. Las probabilidades de paternidad ignoran los STR excluyentes que varían entre 95.72% y 99.9919% (promedio 99.976%). Para las 17 comparaciones, se podría calcular una probabilidad más alta de 99.99%. La distribución de las probabilidades de paternidad se muestra en la Tabla 4. Estas probabilidades para los hombres sin parentesco son usualmente inferiores a la de los padres biológicos. Sin embargo, en 20 parejas de niños/hombres sin parentesco, los hombres sin parentesco obtuvieron un resultado más alto que el padre biológico si se hicieron ambos cálculos sin el STR excluyente, con respecto solo a los resultados del padre y el niño (10% de las comparaciones en casos con padres biológicos).

Tabla 4

Distribución de las probabilidades de paternidad en las parejas niños/hombres sin parentesco con un STR excluyente, calculado sin este STR

Probabilidad de la paternidad (*)	No. parejas de niños/hombres sin parentesco (n = 267J)
>99.99	17
99.9-99.99	65
99.0-99.89	111
95.0-99.0	70
<95.0	4

#### 3.4. Cálculo de paternidad con dos posibles padres putativos

El uso del programa estadístico descrito permite la investigación del caso de paternidad hipotético, así llamado, en casos con dos o más padres putativos. Calculamos todas las comparaciones sin exclusiones y con un STR excluyente con el padre biológico conocido de esta manera. En este cálculo se ignoró el locus de inconsistencia sencilla y se realizaron los análisis estadísticos con respecto sólo al loci restante. Se hipotetizan dos escenarios:

1. El padre biológico es el padre.
2. El hombre sin parentesco es el padre.

In estos escenarios, se determinó como probabilidad mínima para un padre, en 149 comparaciones, el padre biológico era preferido como padre (69.3%), considerando que en 52 comparaciones el hombre sin parentesco era preferido como siendo el padre biológico (24.2%). En las otras 14 comparaciones, ambos hombres compartían aproximadamente las mismas probabilidades.

#### 3.5. Mutaciones

Usando la tipificación STR para el análisis de paternidad se podría llegar a exclusiones paternas o maternas falsas debido a la ganancia o la pérdida de un número limitado de repeticiones en tándem, posiblemente como resultado del deslizamiento del Complejo de replicación del ADN durante la síntesis del ADN [12]. La mayoría de las mutaciones comunes usando la tipificación STR son exclusiones paternas o maternas falsas, en las que un gen obligado se diferencia sólo ligeramente en su tamaño de su predecesor presumido en un padre continuado de otra manera. Estas mutaciones se pueden explicar por el deslizamiento de la replicación que se espera generalmente como el principal mecanismo de causa de nuevas mutaciones en lo STR [13,14]. En este estudio, solamente se incluyeron las relaciones padre-hijo sin mutaciones conocidas.

### 3.6. Comparación de todas las personas no relacionadas

Como una característica adicional, el programa de computadora diseñado permitió la comparación de todas las personas no relacionadas, sin importar su edad. Aquí, 242,339 comparaciones revelaron 64 pares sin STR excluyentes (0.026%; valor esperado 0.02%) y 658 pares con un locus excluyente (0.272%; valor esperado 0.26%).

## 4. Conclusiones

En las pruebas de paternidad muy posiblemente se incrementarán las peticiones de investigaciones de un solo niño y el padre putativo, debido a razones financieras o personales, así como la cantidad de investigaciones privadas también se incrementará. Sin embargo, nuestros propios datos prácticos y los datos simulados o empíricos de los otros grupos demuestran que los casos de padres solteros/hijo se deberían analizar con mucho cuidado [4,5,11]. Con respecto a nuestros resultados, la probabilidad para incluir incorrectamente un hombre sin parentesco parece ser mucho más alta. Esto se puede explicar parcialmente mediante la escogencia de las personas originarias principalmente de una región geográfica

más pequeña (Alemania del norte). Sin embargo, muchos investigadores trabajan principalmente con solicitudes de regiones geográficas que son similarmente pequeñas. En aproximadamente la mitad de los niños en este estudio no solo el padre biológico sino adicionalmente por lo menos un hombre sin parentesco tuvo cero o solo un STR excluyente.

De forma aparente, una alta probabilidad de paternidad (>99,99%) no indica necesariamente la paternidad en los casos sin madre, en ningún evento, puesto que encontramos cuatro hombres sin parentesco sin STR incompatibles con un niño no relacionado. Tres de estos hombres tuvieron una probabilidad de paternidad más alta que el padre biológico (calculado sin los resultados maternos). La inclusión de las madres conllevó a nueve, cuatro o un STR incompatible. Nuestro estudio sugiere que, cuando se investiguen casos sin madre, el testigo experto siempre debe cuestionar de forma crítica si el número de STR loci investigado es suficiente para llegar a una conclusión sana. Aquí, es notable que se observara inclusive la ocurrencia de dos mutaciones en los STR en casos de triplete regular [ 15,16] conllevando a un incremento del número mínimo de STR excluyentes en hasta ahora por lo menos tres loci incompatibles independientes para una exclusión de la paternidad en las directrices internacionales. Cada laboratorio de análisis de paternidad debe poder incrementar el número de STR autosomales y debe tener fácil acceso a otros métodos como los sistemas serológicos, Análisis RFLP o tipificación de los STR de cromosomas de X y Y

#### Referencias

- (1) J.A. Thomson, V. Pilott, S. P. Stevens, K.L. Ayres, K.G. Deben-harn, Validación dle análisis de los microsatélites para la investigación de los casos de paternidad disputada. *Forensic Set Int.* 100 (1999) 1-16.
- (2) B. Birtkmarm. H. Pfeiffer, M, Schurenkamp, C. Hohoff, El valor como evidencia de los STR. Un análisis de casos de exclusión, *Int.). Legal Med.* 114 (2001) 173-177.

- (3) J.D. Hoppe, R. Kurth, K.F. Sewing, Richtlinien für die Abstammungsgutachten. Bekanntgabe der Herausgeber Bundesärztekammer, Dt. Armbian 10 (2002) 465-667.
- (4) H.-S. Lee, J.W. Lee, G.-R. Han, J.-J. Hwang, Caso sin madre en pruebas de paternidad. Forensic Sci. Int. 114 (2000) 57-65.
- (5) J.A. Thomson, K.L. Ayres, V. Pilotti, M.N. Baren, J.I.H. Walker, P.O. Debenham. Análisis de la relación disputada padre soltero/hijo y sobrino usando el loci de 16 STR. Int. J. Legal Med, 115 (2001) 128-134.
- (6) W.K. Fung, Y. Chung, D. Wong, Poder de exclusión revisitado: probabilidad de exclusión de los parientes del padre real de la paternidad, Int. J. Legal Med. 1.16 (2002) 64-67.
- (7) E. Essen-Moller, Die Beweiskraft der Ahnlichkeit im Vaterschaftsnachweis: theoretische Grundlagen, Mitt. Anthrop. Gra. (Wien) 68 (1938) 368.
- (8) E. Essen-Moller, C.E. Quensel. Zur Theorie des Vaterschaftsnachweises auf Grund von Ähnlichkeitsbestimmungen. CX. Z. ges. gerichtl. Med. 31 (1939) 70.
- (9) R.C. Elston, J. Steward. Un modelo general para el análisis genético de los datos de la raza, Hum. Hered. 21 (1971) 523-342.
- (10) R. Fimmers, L. Henke, J. Henke, M.P. Baur, Cómo manejar las mutaciones en las pruebas de ADN, Adv. Forensic Haemogenet. 4 (1992) 265-267.
- (11) M.C. De Ungria, A.M. Frani, M.M. Magno, K.A. Tabbads, G.C. Calacal, F.X. Delfin, S.C. Halps, Evaluación de la prueba de ADN de los casos sin madre usando una base de datos genética filipina, Transfusion 42 (2002) 954-957.
- (12) B. Brinkmann, M. Kltmschar, F. Neuhauer, I. Hühne, B. Rolf, Tasa de mutación en los microsatélites humanos: influencia de la estructura y los microsatélites. Am. J. Hum. Genet. 62 (1998) 1408-1415.

(13) R.K. Wolff. R. Plaetke. A J. Jeffreys. R. White. El cruce desigual sobre los cromosomas homólogos no es el principal mecanismo involucrado en la generación de nuevos alelos en VNTR loci. *Genomics* 5 (1989) 382-384. i

(14) G. Levinson. G.A. Gutman, Slipped-strand mispairing: un mecanismo importante para la evolución de la secuencia del ADN. *Mol. Biol. Evol*; 4 (1987) 203-221,

(15) PR Gunn. K. Trucman. P. Stapleton. D.B. Klarfcowski, Análisis del ADNE en paternidad disputada: la ocurrencia de dos incompatibilidades aparentemente falsas de paternidad, nacido en un loci de microsatélite, en un niño. *Electrophoresis* 18 (1997) 1650-1652.

(16) A.L. Nutini, A, Mariotlini, L. Giunti, F. Torrkelli, U. Ricci. Doble incompatibilidad en el fibrógeno alfa humano y penta E loci en la prueba de paternidad, *Croat. Med. J.* 44 (2003) 342-346.

Traducción realizada por CLEMENCIA PAREDES TEJADA, traductora oficial registrada ante el Ministerio de Relaciones Exteriores, según la resolución número 6694 de 1978.