



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

GUÍA DE LAS PRUEBAS DE FILIACIÓN HUMANA

*Grupo de Genética de Poblaciones e Identificación del
Instituto de Genética de la Universidad Nacional de Colombia*

July M. Albarracín Barrera
Andrea Casas Vargas
Jeysson D. Parra Bello
Diana Roa Bustos
Yury M. Aponte Rubio
Angie J. Ávila García
Nichole León Torres
Sharon Daniela Pérez
William Usaquén Martínez

INFORMACIÓN DE CONTACTO

GRUPO DE GENÉTICA DE POBLACIONES E IDENTIFICACIÓN DEL INSTITUTO DE GENETICA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA:



Cel: 3138982629



GMAIL OFICIAL: SE INFORMA QUE EL CONTRATO INTERADMINISTRATIVO ENTRE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA Y EL INSTITUTO COLOMBIANO DE BIENESTAR FAMILIAR (ICBF), **SOLO SERÁ ATENDIDO EN LOS CORREOS:** icbfigun_bog@unal.edu.co & gpi_igun@unal.edu.co, ESTO CON EL FIN DE TENER TRAZABILIDAD Y PODER DAR RESPUESTA OPORTUNA A SUS RADICACIONES Y/O REQUERIMIENTOS, **LOS CORREOS ENVIADOS A OTRAS CUENTAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA O ENTIDADES EXTERNAS NO SERÁN CONTESTADOS.**



Gmail para difusión de información: unal_icbf@outlook.com, se informa que este correo será usado **ÚNICAMENTE PARA EL ENVÍO OFICIAL DE INFORMACIÓN** del contrato interadministrativo entre la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), **en este no se dará respuesta a ningún tipo de solicitud.**



INTRODUCCIÓN

En Colombia, las pruebas de filiación humana desempeñan un rol crucial en la resolución de diversos procesos legales y administrativos relacionados con el reconocimiento de la paternidad, la adopción y los derechos de los menores de edad. Estas pruebas, que comúnmente se realizan a través de técnicas genéticas como las pruebas de ADN, permiten establecer la relación biológica entre un hijo y sus progenitores, siendo fundamentales tanto en casos judiciales como en procedimientos administrativos.

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF), entidad encargada de la protección y bienestar de los menores en Colombia, juega un papel clave en la gestión de pruebas de filiación, especialmente en contextos como la restitución y la protección de los derechos de los niños, niñas y adolescentes. Estas pruebas son solicitadas por el ICBF en el marco de sus competencias y deben ser manejadas con la debida rigurosidad para garantizar la precisión y confiabilidad de los resultados, lo cual tiene un impacto directo en la toma de decisiones sobre el bienestar de los menores.

Es fundamental que las autoridades administrativas y las judiciales estén adecuadamente informadas sobre el proceso de solicitud y los procedimientos llevados a cabo en los laboratorios donde se realizan las pruebas de filiación. La correcta coordinación entre estas instancias garantiza que los casos sean tratados de manera eficiente y que los resultados sean utilizados de manera apropiada en la resolución de disputas legales y en la protección de los derechos de los menores. Además, la transparencia y el conocimiento de los procesos realizados en los laboratorios permiten asegurar la confianza en los procedimientos y en los resultados obtenidos, reforzando la justicia y equidad en la resolución de estos casos.

En este contexto, resulta crucial que las autoridades administrativas y judiciales cuenten con una comprensión clara de los pasos involucrados en la solicitud, ejecución y validación de las pruebas de filiación, así como de la importancia de garantizar que cada procedimiento se lleve a cabo conforme a los estándares éticos y técnicos establecidos, para que los derechos de los menores sean siempre protegidos.



CONTENIDO

1. EL FUS PASO A PASO: CÓMO SOLICITAR UNA PRUEBA DE ADN CORRECTAMENTE	6
1.1. ¿En qué casos se puede solicitar una prueba de ADN con el FUS?	6
1.2. ¿Quiénes están autorizados para solicitar la prueba de ADN con el FUS?	7
1.3. Instrucciones para completar el FUS de manera correcta	7
1.4. Documentación requerida para la toma de muestra.....	9
1.5. Los errores más frecuentes al diligenciar el FUS (y cómo prevenirlos)	10
 2. ¿QUÉ TIPOS DE CASOS DE FILIACIÓN SE PUEDEN RESOLVER?	 12
2.1. Caso simple (trío): (<i>Presunto padre, madre e hijo en cuestión</i>)	12
2.2. Caso complejo dúo: (<i>Presunto padre o madre e hijo en cuestión</i>)	13
2.3. Casos complejos (<i>Reconstrucción</i>)	14
2.3.1. Caso de abuelos: (<i>Presunto abuelo, presunta abuela, hijo en cuestión y padre/madre del hijo en cuestión</i>)	14
2.3.2. Caso de hermanos: (<i>Mínimo <u>tres hijos legítimos</u> reconocidos del presunto padre fallecido, hijo en cuestión y madre del hijo en cuestión</i>)	15
2.3.3. Caso de tíos: (<i>Mínimo <u>tres hermanos legítimos</u> reconocidos del presunto padre fallecido, hijo en cuestión y madre del hijo en cuestión</i>)	15
 3. ¿QUÉ ES UNA EXHUMACIÓN?	 17
3.1. Procedimiento administrativo de una exhumación	17
3.2. Consideraciones técnicas en el análisis de ADN de restos exhumados.....	18
3.3. Recomendaciones y conclusiones	20
 4. ¿CUÁL ES EL PROCEDIMIENTO PARA SEGUIR EN LA TOMA DE MUESTRAS EN EL EXTERIOR?	 21
4.1. Residentes colombianos en el exterior	21
4.2. Extranjeros residentes en el exterior	23
4.3. Parámetros generales para la toma de muestras en el exterior	25



5. PRUEBAS DE ADN EN FILIACIÓN: TIPOS DE MUESTRAS Y SU IMPORTANCIA EN LA IDENTIFICACIÓN GENÉTICA	28
5.1. Muestra de sangre	28
5.2. Muestra de saliva (hisopos bucales)	29
5.3. Muestra de huesos o dientes (para casos de exhumación	29
5.4. Muestra de tejidos (biopsias).....	29
 6. ¿CÓMO INTERPRETAR UN INFORME DE RESULTADOS DE UNA PRUEBA DE FILIACIÓN GENÉTICA?	31
6.1. Fundamento teórico de las pruebas de paternidad	31
6.2. Ejemplo de informe final de resultados	36
 CONCLUSIÓN	38

1. EL FUS PASO A PASO: CÓMO SOLICITAR UNA PRUEBA DE ADN CORRECTAMENTE.

Por: Yury M. Aponte Rubio



En el sistema judicial y administrativo colombiano, la prueba de ADN es una herramienta fundamental para determinar la filiación de un menor de edad en casos de reconocimiento, impugnación de paternidad o maternidad, y procesos de restablecimiento de derechos. Para solicitar esta prueba de manera formal, las autoridades competentes deben diligenciar el **Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS)**, un documento clave que permite gestionar el procedimiento de manera estandarizada y eficiente.

Sin embargo, un error en su diligenciamiento puede generar demoras en el proceso y afectar el derecho del menor a la identidad y a la filiación. Por ello, es fundamental que jueces de familia, defensores de familia, comisarios de familia y demás funcionarios conozcan con precisión cómo y cuándo solicitar una prueba de ADN mediante el FUS.

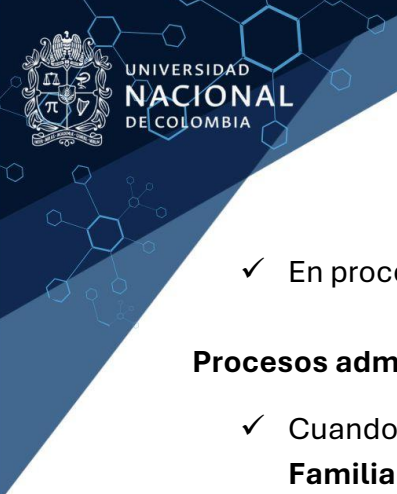
1.1. ¿En qué casos se puede solicitar una prueba de ADN con el FUS?

La prueba de ADN es un recurso fundamental en la verificación de la filiación cuando existen dudas sobre la paternidad o maternidad de un menor de edad. Sin embargo, su solicitud está restringida a las autoridades competentes, de acuerdo con la normativa colombiana, para garantizar el debido proceso y la protección de los derechos de niños, niñas y adolescentes.

El Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS) debe ser utilizado en situaciones donde se requiere una verificación oficial del vínculo biológico. Algunos de los casos más comunes incluyen:

Procesos judiciales de filiación.

- ✓ Cuando se busca el reconocimiento de paternidad o maternidad.
- ✓ En demandas de impugnación de filiación.



- ✓ En procesos de reclamación de derechos sucesorales.

Procesos administrativos de restablecimiento de derechos.

- ✓ Cuando un menor está bajo protección del **Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF)** y es necesario confirmar la relación con sus presuntos progenitores.
- ✓ En casos donde un menor ha sido abandonado o se encuentra en riesgo, y se necesita establecer su filiación para definir medidas de protección.
- ✓ Cuando defensores de familia o comisarios de familia necesitan establecer la filiación para tomar decisiones de custodia o adopción

1.2. ¿Quiénes están autorizados para solicitar la prueba de ADN con el FUS?

El FUS no puede ser diligenciado por cualquier persona interesada en conocer la paternidad o maternidad de un menor. Solo las **autoridades competentes** tienen la facultad de solicitar la prueba de ADN en el marco de procesos legales o administrativos. Entre ellas se encuentran:

- ✓ **Jueces de familia:** En procesos judiciales relacionados con filiación, impugnación de paternidad/maternidad y herencias.
- ✓ **Defensores de familia del ICBF:** En investigaciones administrativas para la protección y restablecimiento de derechos de menores de edad.
- ✓ **Comisarios de familia:** En casos de protección de menores en riesgo y en procesos de conciliación donde se requiera determinar la filiación.
- ✓ **Fiscales:** En investigaciones penales donde la filiación sea un elemento clave en el proceso.

Importante: Ningún particular puede solicitar la prueba de ADN mediante el FUS por cuenta propia. Si una persona desea realizar una prueba de filiación, debe iniciar un proceso legal ante un juez de familia o acudir a las entidades competentes.

1.3. Instrucciones para completar el FUS de manera correcta.

El diligenciamiento correcto del **Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS)** permite que la solicitud sea procesada de manera eficiente, facilitando la programación de la prueba y la obtención de resultados en el menor tiempo posible. A continuación, se explica cómo completar cada sección correctamente (**Figura 1 & 2**).

Paso 1: Identificación del solicitante. Para solicitar una prueba de ADN mediante el **FUS**, es indispensable que un funcionario autorizado, como un **Defensor de Familia, Juez, Comisario de Familia o Fiscal**, registre correctamente su **nombre, cargo,**

entidad y datos de contacto institucional. Esta información garantiza la validez de la solicitud y permite el seguimiento del trámite.

Paso 2: Identificación del proceso. Para asegurar que la solicitud de prueba de ADN esté correctamente vinculada a un proceso judicial o administrativo, es necesario completar la **identificación del proceso**. Esto incluye el **código o número de radicado del caso**, el **tipo de proceso** (como filiación, restablecimiento de derechos) y si se ha concedido **amparo de pobreza**, lo que puede eximir del pago de la prueba en ciertos casos. Además, si el presunto padre o madre no está disponible para la prueba de ADN, la ley permite realizar el análisis con otros familiares cercanos. Para ello, se debe ordenar la prueba con alguno de los grupos completos que presenta el documento FUS.

Paso 3: Programación de la toma de muestras. La autoridad competente asigna la **fecha y hora de citación** para los participantes del caso. Además, determina el **laboratorio habilitado** donde se realizará la toma de muestras, teniendo en cuenta el municipio de residencia de los participantes del caso.

	PROCESO GESTION PARA LA PROTECCIÓN		F1.G7.P	23/12/2016		
	FORMATO ÚNICO DE SOLICITUD DE PRUEBA DE ADN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA PATERNIDAD O MATERNIDAD DE MENORES DE EDAD		Versión 1	Página 1 de 1		
	RESTABLECIMIENTO DE DERECHOS		CONFIDENCIAL			
Identificación del Juzgado o Autoridad Solicitante			Identificación del Proceso			
Fecha de Solicitud (día/mes/año)	INFORMACIÓN DE LA AUTORIDAD SOLICITANTE		Código del Proceso	CÓDIGO Y TIPO DE PROCESO		
Autoridad:			Tipo de Proceso			
Municipio :			Se Concedió Amparo de Pobreza (marque x según corresponda)		SI ____ NO ____	
Departamento:			Si no se conoce el paradero del presunto padre o madre o no es posible tomar muestras óseas ordene la prueba con uno de los estos grupos completos		1) El padre y la madre del presunto padre <i>Presuntos abuelos</i>	2) Tres (3) o más hijos biológicos del presunto padre y su o sus respectivas madres <i>Presuntos hermanos</i>
Dirección :					3) Tres (3) hermanos (as) paternos y el padre o la madre del presunto padre <i>Presuntos tíos (as) y presunto abuelo(a)</i>	
Barrio :						
Teléfono						
Nombre del Juez o Autoridad:						
Este despacho del examen de ADN a las siguientes personas el			(DD/MM/AAAA)			
en la sede de Medicina Legal de			(HH : MM)			
NOMBRE DEL LABORATORIO			FECHA			

Figura 1. Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS). Documento oficial utilizado para solicitar la prueba de ADN, donde se consignan los datos del solicitante, el proceso y la programación de la toma de muestras.

Paso 4: Registro de los datos de los participantes. Se deben diligenciar únicamente los datos de las personas que participarán en la prueba de filiación, asegurando que la información coincida exactamente con la registrada en sus documentos de identificación. Esto garantiza la identidad de los participantes y la validez del procedimiento.

Es fundamental incluir la información del **menor, la madre y el presunto padre**. En casos donde el presunto padre haya fallecido o su paradero sea desconocido, y la



prueba de ADN deba realizarse con familiares (como **abuelos, tíos o hermanos**), también se deben registrar sus datos en el FUS.

Asimismo, si el menor debe asistir acompañado por un **representante legal que no formará parte de la prueba**, esta información debe indicarse en el espacio de **observaciones del FUS** o en el **oficio del caso**, asegurando que el proceso quede correctamente documentado.

MENOR DE EDAD	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
MADRE Fallecida	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
PRESUNTO PADRE Fallecido	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
	Nombres y Apellidos		Dirección		
	Fecha de Nacimiento (día/mes/año)		Barrio/vereda		Municipio de Residencia - Teléfono -
	Documento de Identidad No.				
Diligencie este espacio en caso de ordenar exhumación					
Nombre del Cementerio				Municipio	
Dirección del Cementerio				No. de Edificio o Lote	
Diligencie este espacio en caso de fallecimiento del presunto padre por causas violentas					
Fecha del fallecimiento (día/mes/año)		Seccional o unidad básica de ML en donde se encuentra la muestra de sangre			
OBSERVACIONES	INDICACIONES DE PARTICULARIDADES DEL CASO				FIRMA DE LA AUTORIDAD QUE SOLICITA

Figura 2. Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS). Información de los participantes en el proceso de filiación y espacio para observaciones del FUS.

1.4. Documentación requerida para la toma de muestra.

Para garantizar que el proceso se realice correctamente, es **indispensable** que los participantes presenten la siguiente documentación al momento de la toma de la muestra:

- ✓ Documento de identidad original y fotocopia según corresponda:



Padres: Cédula de ciudadanía, pasaporte, cédula de extranjería o permiso de protección temporal (PPT).

El niño, niña o adolescente sujeto del proceso: Registro civil y tarjeta de identidad para mayores de 7 años.

Padres menores de edad: Registro civil y tarjeta de identidad. En este caso, deben asistir con un **custodio o representante legal (padres)** y presentar la **fotocopia de la cédula del custodio**.

- ✓ **Copia del FUS debidamente diligenciado**, emitido por la autoridad competente.

Recomendación: *Antes de la cita, es fundamental informar a los participantes sobre estos requisitos para evitar retrasos o inconvenientes en el proceso.*

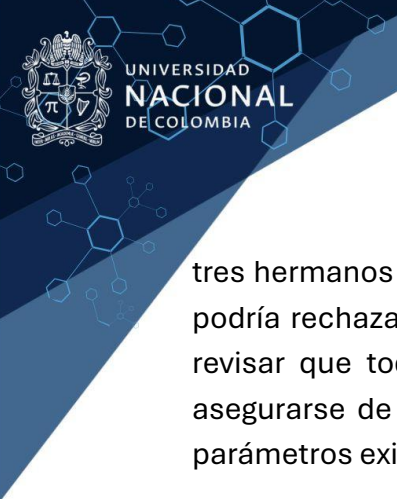
1.5. Los errores más frecuentes al diligenciar el FUS (y cómo prevenirlos).

El **Formato Único de Solicitud de Prueba de ADN (FUS)** debe diligenciarse con precisión para evitar retrasos, rechazos o errores que afecten el proceso. Uno de los fallos más comunes es consignar un **código de proceso diferente** al del oficio del caso, lo que genera inconsistencias. Para evitarlo, se recomienda verificar que ambos documentos contengan la misma información antes de ser enviados.

También es frecuente que la **fecha, hora y lugar de la prueba** registrados en el FUS no coincidan con la programación real informada a los participantes, esto es más común en casos en donde se realizara la prueba de manera simultánea, debido a que los participantes se encuentran en zonas geográficas distintas. Para prevenir confusiones, se debe revisar y actualizar estos datos antes de remitir la solicitud. Del mismo modo, errores en los **documentos de identidad y nombres de los participantes**, como números incorrectos o nombres mal escritos, pueden generar retrasos en la prueba. Se sugiere cotejar esta información con los documentos originales antes de diligenciar el formulario.

En los casos donde la prueba involucra **hermanos, tíos o abuelos** es fundamental especificar su **parentesco con el menor** o su **rol dentro del caso** en el FUS. No hacerlo puede generar demoras en la validación de la prueba. Si el presunto padre ha fallecido por causas violentas y existen **muestras biológicas almacenadas** en otra institución, se debe indicar esta información en el campo de **observaciones**. Adicionalmente el FUS contiene un apartado en donde se especifica el nombre de la unidad donde están y la fecha de fallecimiento.

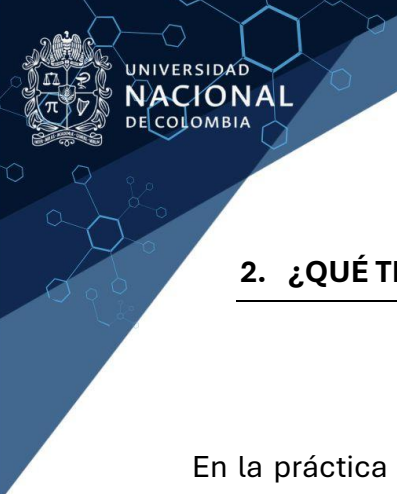
Otro error frecuente ocurre cuando en casos que involucran más de un presunto padre, familiares como tíos, hermanos o abuelos, se cita solo a una parte de los participantes, dejando a otros fuera del proceso sin justificación. Si la prueba requiere la presencia de



tres hermanos o tres tíos, por ejemplo, pero solo se agenda a uno o dos, el laboratorio podría rechazar la solicitud por no cumplir con los requisitos mínimos. Es importante revisar que todos los participantes estén correctamente relacionados en el FUS y asegurarse de que las citaciones se realicen de manera completa y conforme a los parámetros exigidos.

En procesos que requieren una **exhumación** es indispensable completar correctamente los datos del **cementerio, municipio, lote o bóveda**, garantizando así la trazabilidad del procedimiento.

Finalmente, se ha detectado que en algunos formularios se incluye a **defensores de familia o representantes legales** como participantes en la prueba, cuando su función es solo de acompañamiento. En estos casos, su información debe registrarse en el campo de **observaciones**, no en la sección de participantes.



2. ¿QUÉ TIPOS DE CASOS DE FILIACIÓN SE PUEDEN RESOLVER?

Por: Angie J. Ávila García & Jeysson D. Parra Bello

En la práctica se ha identificado una tipología de casos en lo que es posible realizar pruebas de filiación, cada uno con características particulares que determinan el procedimiento a seguir. Un factor clave en estos análisis es la cantidad de personas que participan en la prueba, ya que, la complejidad del caso puede influir en la precisión de los resultados.

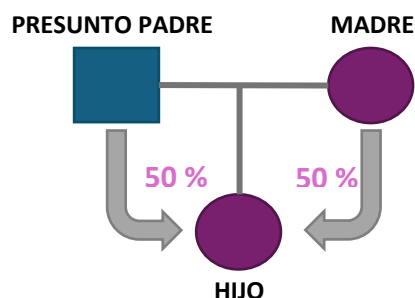
Para garantizar un nivel de certeza del 99.99 % es fundamental considerar la inclusión de los participantes adecuados y el uso de metodologías genéticas avanzadas que permitan obtener conclusiones confiables y científicamente respaldadas, a continuación, se muestra los tipos de casos que se pueden presentar.

2.1. Caso simple (trío): *(Presunto padre, madre e hijo en cuestión).*

Es el caso más común considerado como el estándar en los casos de paternidad, permite obtener resultados con una probabilidad de exclusión o no exclusión de la paternidad superior al 99.99 %. En este tipo de casos se analiza la relación biológica entre un niño, su madre y el presunto padre esto se realiza por medio del cotejo de marcadores genéticos.

En este caso teniendo en cuenta que cada persona hereda el 50 % de su material genético de cada progenitor, se busca realizar un cotejo donde se compara el perfil genético de la madre y el menor, en este caso deben compartir por lo menos un alelo en cada uno de los marcadores, de esta manera el otro alelo que se encuentra en el perfil del hijo se conoce como el alelo obligado paterno (AOP), es decir el alelo que el padre biológico debe compartir con el menor en caso de que no se excluya la paternidad **(Figura 3)**. De lo contrario en una exclusión de la paternidad no se encontrarán los alelos obligados paternos en varios de los marcadores genéticos analizados.

Importante: *En este mismo tipo de casos se encuentran aquellos donde se relacionan dos o más presuntos padres y/o dos o más hijos en cuestión.*

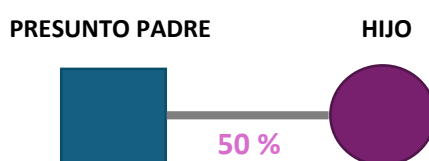


Sistema	Madre	Hijo	Presunto Padre	AOP	Compatibilidad
D3S1358	16 / 16	16 / 16	16 / 19	16	No Exclusión
D1S1656	16 / 17.3	15 / 16	15 / 16	15	No Exclusión
D2S441	11 / 11	11 / 11	10 / 11	11	No Exclusión
D10S1248	12 / 14	12 / 15	13 / 15	15	No Exclusión
D13S317	11 / 12	11 / 11	11 / 13	11	No Exclusión
PENTA E	16 / 20	16 / 21	5 / 21	21	No Exclusión

Figura 3. Ejemplo tipo de caso trío.

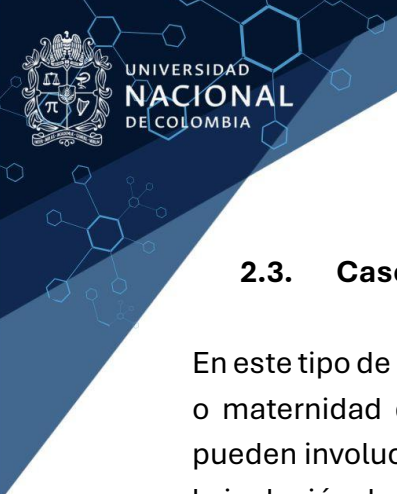
2.2. Caso complejo dúo: (Presunto padre o madre e hijo en cuestión).

Hace referencia a un análisis de parentesco en el que se involucra a dos personas: generalmente, un hijo y su presunto padre o presunta madre. En este caso se busca determinar si existe una relación biológica directa entre ellos para esto se comparan los alelos que tiene el hijo con el progenitor con el fin de encontrar coincidencias en los perfiles genéticos de ambas personas (el hijo y el padre o madre) con el fin de verificar si el presunto progenitor comparte alelos (AC) en los marcadores genéticos analizados con el hijo (Figura 4).



Sistema	Hijo	Presunto Padre	AC	Compatibilidad
D3S1358	15 / 16	16 / 17	16	No Exclusión
D1S1656	13 / 15	13 / 14	13	No Exclusión
D2S441	10 / 10	10 / 13	10	No Exclusión
D10S1248	13 / 15	13 / 14	13	No Exclusión
D13S317	9 / 13	9 / 11	9	No Exclusión
PENTA E	15 / 21	20 / 21	21	No Exclusión
D16S539	10 / 11	11 / 11	11	No Exclusión

Figura 4. Ejemplo caso dúo.



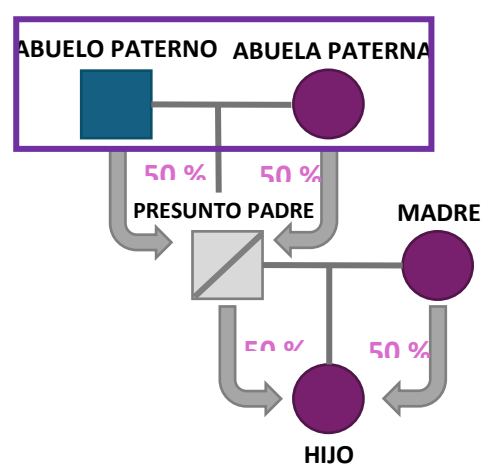
2.3. Casos complejos (reconstrucción):

En este tipo de casos no se sigue un proceso estándar de determinación de la paternidad o maternidad debido a factores que complican la identificación, en estos casos se pueden involucrar familiares tales como: abuelos, tíos y hermanos, teniendo en cuenta la inclusión de participantes adecuados.

2.3.1. Caso de abuelos: (Presunto abuelo, presunta abuela, hijo en cuestión y padre/madre del hijo en cuestión).

Este caso se realiza para determinar si existe una relación biológica entre los abuelos (ya sea maternos o paternos) y un hijo en cuestión. Este tipo de prueba se utiliza cuando no se puede realizar una prueba directa de filiación entre el hijo y los padres (el padre o la madre del hijo en cuestión no están disponibles para la prueba).

La prueba está basada en que cada persona hereda el 50% de su ADN de su madre y el 50% de su padre. Por lo tanto, los abuelos proporcionan una parte de los genes que el niño podría haber heredado de sus padres (Figura 5). En este caso si los abuelos tienen suficientes coincidencias genéticas con el nieto (es decir, si los alelos heredados por el nieto coinciden con los de los abuelos), esto sugiere que hay una relación biológica.



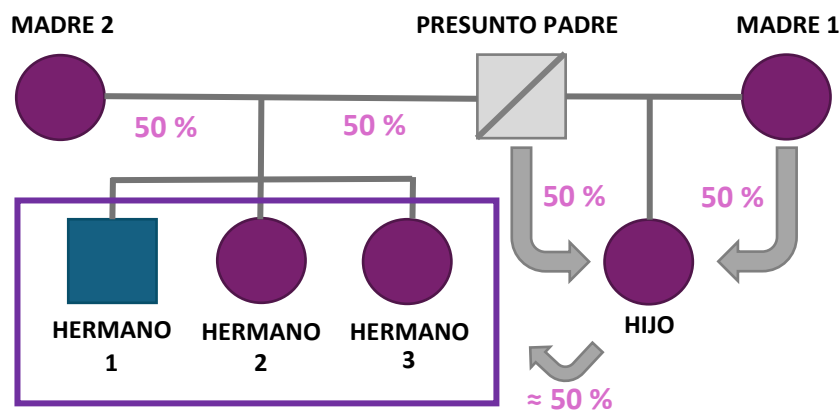
Sistema	Presunto Abuelo	Presunta Abuela	Madre	Hijo	AOP	Compatibilidad
D21S11	28 / 29	30 / 31	30.2 / 32	29 / 32	29	NO EXC.
D3S1358	14 / 15	15 / 16	14 / 16	14 / 14	14	NO EXC.
D2S1338	18 / 22	17 / 17	22 / 23	17 / 23	17	NO EXC.
D19S433	13.2 / 14	13 / 15	13 / 16	14 / 16	14	NO EXC.
VWA	15 / 16	16 / 18	17 / 19	16 / 17	16	NO EXC.
FGA	23 / 26	20 / 22	23 / 25	20 / 23	20	NO EXC.
D1S1656	15.3 / 18.3	14 / 17.3	12 / 17.3	17.3 / 18.3	18.3	NO EXC.

Figura 5. Ejemplo caso de abuelos.

2.3.2. Caso de hermanos: (Mínimo tres hijos legítimos reconocidos del presunto padre fallecido, hijo en cuestión y madre del hijo en cuestión).

Es una prueba de ADN que se utiliza para determinar si dos o más personas comparten uno o ambos padres biológicos. Este tipo de prueba es útil cuando se quiere confirmar si dos personas son hermanos completos (comparten tanto a su madre como a su padre) o medios hermanos (comparten solo uno de los dos progenitores).

La prueba está basada en que los hermanos biológicos comparten una parte significativa de su información genética (heredada de sus padres), por lo cual se pueden identificar patrones específicos que permiten confirmar si comparten la misma descendencia biológica. Estableciendo así que los hermanos completos tienen el 50% de su ADN en común, mientras que los medios hermanos comparten un porcentaje menor de su ADN, generalmente alrededor del 25% (**Figura 6**).



SISTEMA	MADRE 2	PH1	AOP	PH2	AOP	PH3	AOP	MADRE 1	HIJO EN CUESTION	AOP	Compatibilidad
D3S1358	16 / 18	15 / 18	15	15 / 18	15	15 / 18	15	14 / 17	15 / 17	15	NO EXC.
D1S1656	16 / 16	15 / 16	15	15 / 16	15	15 / 16	15	17.3 / 18.3	15 / 18.3	15	NO EXC.
D10S1248	15 / 16	13 / 15	13	13 / 16	13	15 / 16	15 / 16	15 / 16	13 / 16	13	NO EXC.
D18S51	16 / 16	16 / 19	19	14 / 16	14	16 / 19	19	13 / 15	13 / 14	14	NO EXC.
D2S1338	22 / 23	19 / 22	19	19 / 22	19	19 / 23	19	19 / 19	19 / 19	19	NO EXC.
vWA	15 / 18	15 / 18	15 / 18	18 / 18	18	16 / 18	16	14 / 16	14 / 18	18	NO EXC.
D21S11	29 / 31.2	30 / 31.2	30	30 / 31.2	30	29 / 31.2	29 / 31.2	31.2 / 32.2	29 / 31.2	29	NO EXC.

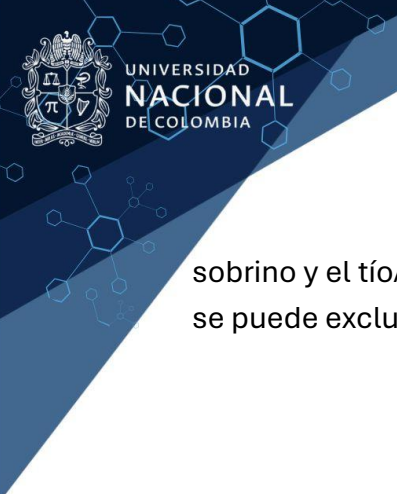
PH1: Presunto hermano 1; PH2: Presunto hermano 2; PH3: Presunto hermano 3

Figura 6. Ejemplo caso de hermanos.

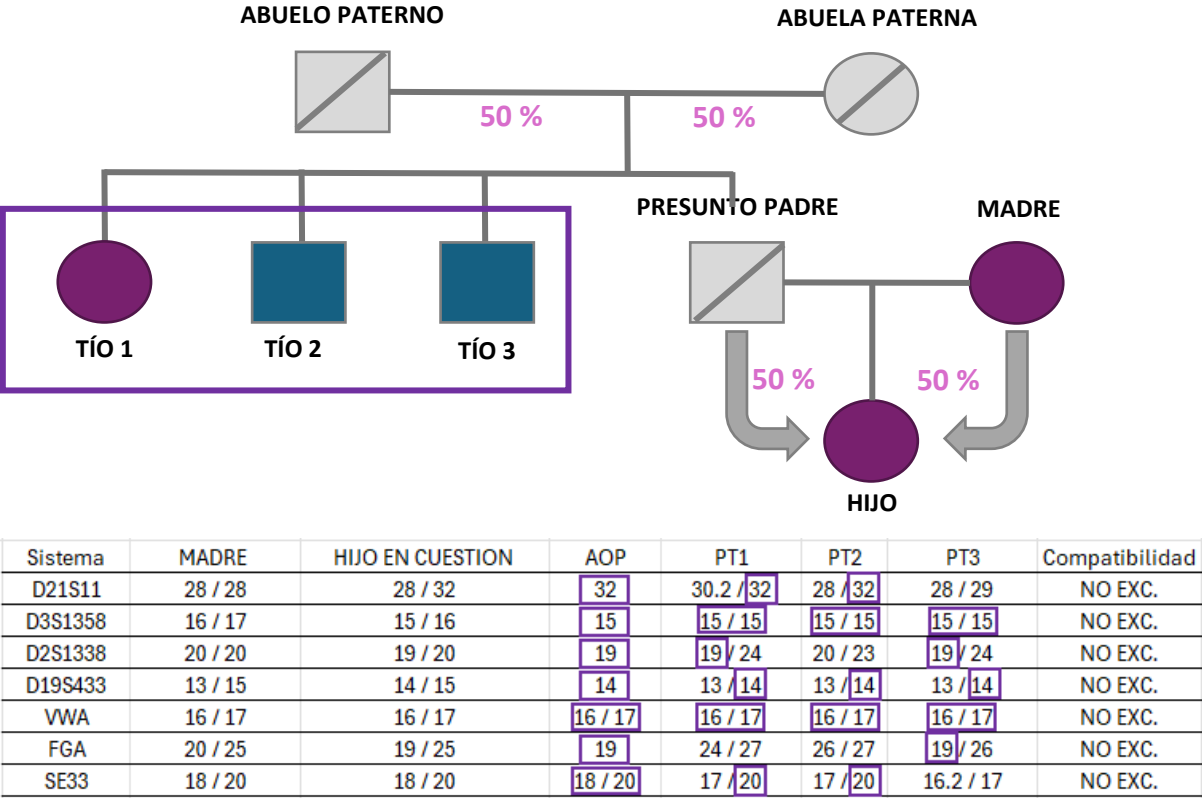
2.3.3. Caso de tíos: (Mínimo tres hermanos legítimos reconocidos del presunto padre fallecido, hijo en cuestión y madre del hijo en cuestión).

Es una prueba de ADN utilizada para establecer la relación biológica entre una persona (el sobrino o sobrina) y su tío o tía.

Los tíos y sobrinos comparten un 25% de su ADN en promedio, ya que los sobrinos heredan aproximadamente el 50% de su ADN de su madre o padre, y ese progenitor a su vez heredó un 50% de su ADN de sus propios padres (es decir, los abuelos del sobrino) (**Figura 7**). Por tanto, si se encuentran suficientes coincidencias genéticas entre el



sobrino y el tío/tía, la relación será confirmada. Si las coincidencias no son suficientes, se puede excluir la relación biológica.



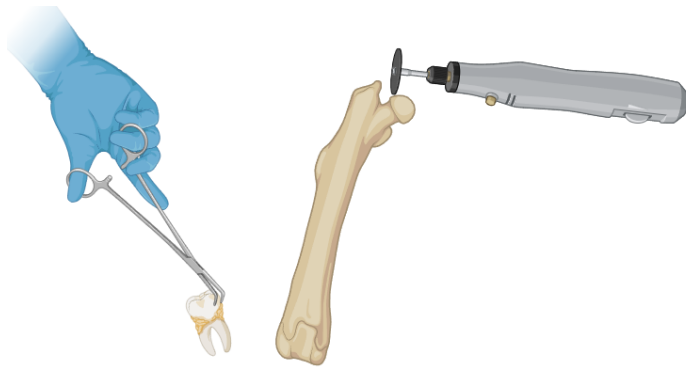
PT1: Presunto tío 1; PT2: Presunto tío 2; PT3: Presunto tío 3.

Figura 7. Ejemplo caso de tíos.

En el ámbito de las pruebas de filiación y paternidad, la distinción entre casos simples y complejos es crucial para una adecuada resolución de estos, el entendimiento del tipo de caso cobra gran importancia al momento de evaluar cuáles serán las personas involucradas y el cómo se resuelve el caso, los aspectos a tener en cuenta y sus limitantes. Los casos complejos, que involucran reconstrucción genética, adquieren especial relevancia cuando no se cuenta con la presencia del presunto padre, sin embargo, es esencial contar con la mayor participación posible de individuos, ya que entre más participantes se tengan, mayor será la capacidad de poder obtener un resultado concluyente.

3. ¿QUÉ ES UNA EXHUMACIÓN?

Por: Jeysson D. Parra Bello



Es un procedimiento legal y médico en el que se recupera el cuerpo de una persona fallecida con el fin de obtener muestras biológicas (generalmente, ADN) para determinar su relación de filiación con una persona viva, como puede ser un hijo/a, un sobrino/a o cualquier otro familiar cercano.

Este tipo de proceso es particularmente relevante cuando no se pueden obtener muestras directas de los padres biológicos debido a su fallecimiento o cuando se requiere confirmar la relación genética para fines legales, como herencias o la confirmación de una paternidad.

Este procedimiento involucra una serie de pasos administrativos, técnicos y de laboratorio que pueden hacer que el proceso sea más largo y complejo en comparación con una prueba de filiación convencional. Es fundamental que las autoridades y los interesados comprendan los desafíos que pueden surgir y las condiciones que pueden influir en la obtención de resultados concluyentes.

3.1. Procedimiento administrativo de una exhumación.

Para llevar a cabo una exhumación con fines de filiación, se debe cumplir con una serie de requisitos administrativos que garanticen la legalidad del proceso y el adecuado manejo de las muestras.

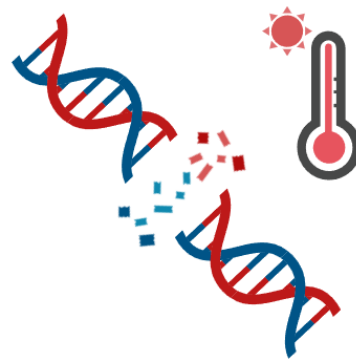
- ✓ La exhumación debe ser autorizada por un juez, quien emitirá la orden correspondiente con base en la solicitud de la parte interesada.
- ✓ La autoridad solicita mediante correo electrónico a la entidad encargada la realización del procedimiento, una vez obtenida la orden judicial, la entidad informa la disponibilidad de fechas para la exhumación.
- ✓ Una vez asignada la fecha de exhumación, la autoridad realiza el envío del Formato Único de Solicitud (FUS) y del oficio del proceso y notifica a las partes involucradas.
- ✓ En la fecha y lugar asignado se llevará a cabo la diligencia de exhumación del cadáver, con la presencia del juez o autoridad correspondiente, personal sanitario y el profesional (perito) encargado de realizar la toma de la muestra,

permitiendo así garantizar la integridad del cadáver y la obtención adecuada de la muestra de ADN.

- ✓ Una vez obtenidas las muestras (generalmente serán piezas dentales o huesos de fémur), se realiza el embalaje de las muestras, se sigue un protocolo de cadena de custodia para asegurar la validez de los resultados y se transporta la muestra hasta el laboratorio, donde se realizará un análisis genético para determinar el perfil de ADN de la persona fallecida. Este perfil se comparará con el de las personas que están involucradas en el proceso de filiación (como los hijos vivos o familiares) para determinar si existe una relación biológica.

3.2. Consideraciones técnicas en el análisis de ADN de restos exhumados.

A diferencia de una prueba de filiación convencional, en la que se pueden tomar muestras frescas de saliva o sangre, el análisis de ADN en restos exhumados presenta una serie de desafíos que pueden afectar los tiempos de procesamiento y deben ser consideradas para la interpretación y obtención del resultado.



✓ Deterioro del ADN.

El ADN en restos óseos o dentales puede estar degradado debido a:

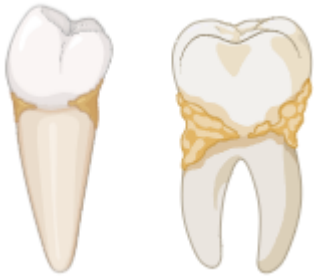
Tiempo de inhumación: Cuanto más tiempo ha transcurrido desde el fallecimiento, mayor puede ser la fragmentación del ADN.

Condiciones ambientales: La humedad, la temperatura y el tipo de suelo pueden afectar la preservación del material genético.

Procesos de descomposición: En ciertos casos, el motivo del fallecimiento y las condiciones por las que pasó el cuerpo son determinantes, ya que el ADN en condiciones poco favorables se degrada hasta el punto de generar una mayor dificultad al realizar una prueba de filiación.

✓ **Tipos de muestra a utilizar.**

El tipo de muestra que se va a utilizar para estos procedimientos serán tejidos calcificados, los de mayor uso son:



Piezas dentales: Preferiblemente molares, debido a su facilidad de ser extraídas y al tener una mayor protección del ADN.



Huesos largos: Tales como fémur y tibia, que, por su tamaño, logran preservar de manera óptima el ADN de su interior a diferencia de huesos más cortos o planos.

El perito encargado de la exhumación será quien decida qué muestra tomar, dependiendo de su disponibilidad y estado de las muestras; el profesional tomará un número de muestras teniendo en cuenta los posibles reprocesos que deban realizarse a la prueba, sin embargo, en caso de que no se encuentre suficiente material biológico, se tomará lo que se encuentre disponible y se informará a la autoridad el hallazgo.

✓ **Reprocesos y aseguramiento de la calidad.**

Al tener en cuenta que estas muestras pueden pasar por procesos de deterioro del ADN, el laboratorio evalúa los resultados obtenidos del procesamiento y, de ser pertinente, repetirá el procesamiento hasta obtener un perfil genético adecuado para poder entregar un resultado concluyente.

En caso de que el resultado obtenido sea una **Exclusión**, se repite el procesamiento del material biológico para asegurar que se obtenga el mismo perfil, estas consideraciones generan que los informes de resultados de casos con exhumación requieran de un tiempo mayor que los casos simples y también el considerar tomar un gran número de material biológico.



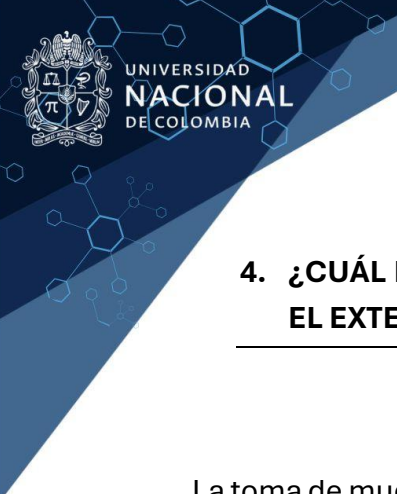
✓ **Resultados no concluyentes.**

Teniendo en cuenta las consideraciones antes descritas, cuando no se puede obtener un perfil genético adecuado para entregar un resultado confiable y certero sobre un caso de filiación, se informará un caso **No Concluyente**, la autoridad puede tener en cuenta esto para determinar cuál será el paso para seguir, ya sea solicitar una nueva exhumación para encontrar material óptimo para el procesamiento, o realizar una prueba con familiares vivos del fallecido.

3.3. Recomendaciones y conclusiones.

Las exhumaciones con fines de filiación requieren un enfoque técnico riguroso, ya que las dificultades asociadas a la obtención de ADN de restos óseos pueden hacer que los resultados tarden más en obtenerse o, en algunos casos, no sean concluyentes.

Es fundamental que las autoridades y las personas involucradas comprendan que este proceso puede prolongarse debido a la necesidad de realizar análisis más detallados, repetir pruebas o mejorar la calidad de las muestras extraídas. Se recomienda que, en caso de enfrentarse a un proceso de exhumación, se evalúe con cautela los factores que puedan interferir en la obtención de los resultados, y evaluar la posibilidad de realizar pruebas con familiares vivos del fallecido, como lo pueden ser sus padres (para casos con abuelos), sus hermanos (para realizar casos con tíos) u otros hijos que hayan sido reconocidos (para realizar casos con hermanos) esto queda a consideración de la autoridad.



4. ¿CUÁL ES EL PROCEDIMIENTO PARA SEGUIR EN LA TOMA DE MUESTRAS EN EL EXTERIOR?

Por: Diana Roa Bustos & Sharon Daniela Pérez

La toma de muestras en el exterior para pruebas de ADN bajo el convenio con el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar (ICBF) es un procedimiento diseñado para garantizar la reunificación familiar y la protección de los derechos de niños, niñas y adolescentes. Este proceso es fundamental en casos de filiación, adopción, custodia o procesos judiciales en los que se requiere la verificación del vínculo biológico.

El ICBF, en coordinación con consulados y laboratorios acreditados, establece protocolos específicos para la recolección de muestras de manera segura y confiable en otros países. La muestra de ADN, generalmente obtenida a través de hisopado bucal, debe ser tomada por personal autorizado y enviada a laboratorios certificados en Colombia para su análisis.

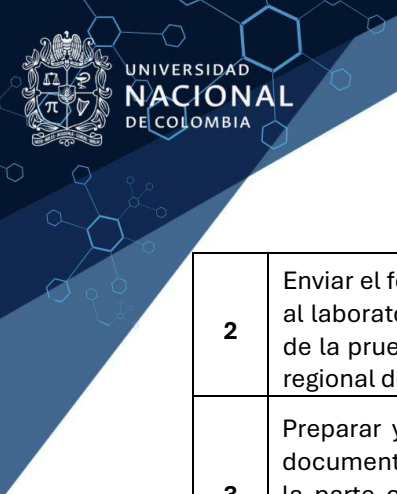
Este procedimiento busca asegurar la validez legal y científica de los resultados, evitando fraudes y garantizando la protección de los derechos de las partes involucradas. Además, permite que las familias que residen fuera de Colombia puedan acceder a este servicio sin necesidad de desplazarse al país, facilitando así la resolución de sus trámites legales y administrativos.

La toma de muestras en el exterior se puede realizar a colombianos radicados en el exterior o a personas extranjeras radicadas en el exterior, nos permitimos explicar cada una:

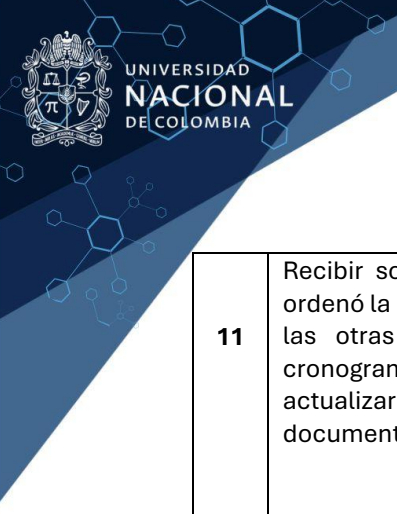
4.1. Residentes colombianos en el exterior:

Para poder realizar el trámite con residentes colombianos en el exterior se debe seguir los siguientes pasos:

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Diligenciar la solicitud para la práctica de prueba de ADN al grupo familiar, formato único de solicitud (FUS) y elaborar el exhorto dirigido al Cónsul de Colombia en el país de residencia de la persona o personas residentes en el extranjero, a quienes deba tomarse la muestra.	Juez de familia o promiscuo	Formato único de solicitud (FUS) Exhorto



2	Enviar el formato único de solicitud (FUS) y el exhorto al laboratorio contratado por el ICBF para la práctica de la prueba de ADN y copia de los documentos a la regional del ICBF que corresponda a su jurisdicción.	Secretario del juzgado	Oficios remisorios
3	Preparar y enviar el Kit de toma de muestras y los documentos necesarios para la toma de muestra de la parte o partes colombianos(as) residentes en el exterior, a la Coordinación de Asuntos Consulares del Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Oficios remisorios, radicación ante el ministerio de relaciones exteriores
4	Enviar el Kit de toma de muestras y los documentos al Cónsul de Colombia en el país de residencia de la parte que debe contactarse.	Coordinador(a) de Asuntos Consulares Ministerio de Relaciones Exteriores	Oficio remisorio
5	Recibir solicitud, Kit de toma de muestras y documentos.	Cónsul de Colombia	Oficio remisorio
6	Enviar citación a la persona requerida señalando, la fecha, hora y dirección en que se realizará la toma de la muestra e informándole que debe presentar original y fotocopia del documento de identidad. <i>Nota: Se hará máximo dos citaciones las cuales deben ser enviadas por correo certificado ó entregado personalmente. Si la persona requerida no comparece debe levantarse acta la cual se remitirá a través de valija diplomática al Ministerio de Relaciones Exteriores en Colombia con el paquete enviado para toma de muestras.</i>	Cónsul de Colombia	Citaciones, copia acta y recibo de correo
7	Atender a la persona requerida e informar sobre la razón de la citación, explicar el procedimiento a seguir (Procedimiento toma de muestra). <i>Nota: Si la persona requerida no permite la toma de muestra debe levantarse acta la cual se remitirá a través de valija diplomática al Ministerio de Relaciones Exteriores en Colombia con el paquete enviado para toma de muestras.</i>	Cónsul de Colombia o su delegado	Documentos diligenciados con sus respectivos anexos, copia acta
8	Recibir el consentimiento informado para practicar el examen, tomar la muestra siguiendo el procedimiento técnico e iniciar la cadena de custodia de las muestras tomadas.	Cónsul de Colombia, agregado médico o su delegado.	Cadena de custodia, formato de consentimiento informado.
9	Enviar el sobre al Ministerio de Relaciones Exteriores a través de la valija diplomática conservando la cadena de custodia.	Cónsul de Colombia	Oficio remisorio
10	Recibir sobre sellado y enviar al laboratorio remitente.	Coordinador de Asuntos Consulares Ministerio de Relaciones Exteriores	Oficio remisorio

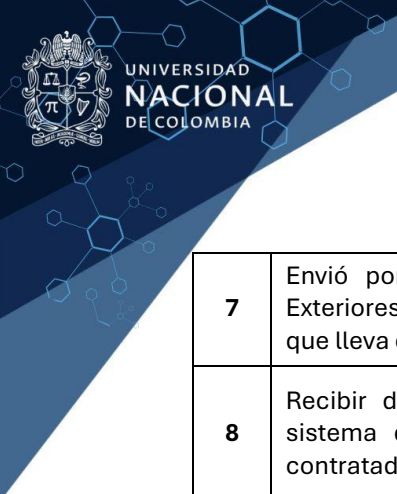


11	Recibir sobre, enviar comunicación al juzgado que ordenó la práctica de la prueba, para que el juez cite a las otras partes procesales de acuerdo con el cronograma establecido a la jurisdicción del caso, actualizar base de datos y custodia de muestras y documentos recibidos, proceder a procesamiento.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Documentos, registros internos del laboratorio y documentos del caso. Sistema de Información laboratorio
----	---	---	---

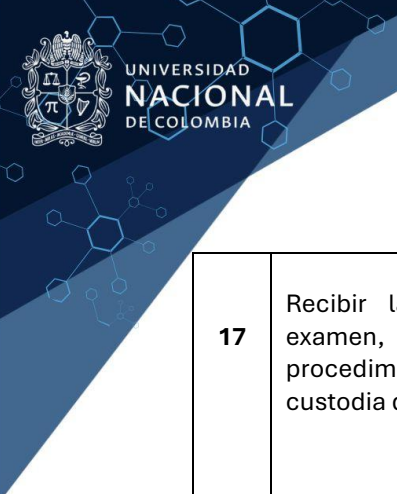
4.2. Extranjeros residentes en el exterior:

Para poder realizar el trámite con extranjeros, residentes en el exterior se debe seguir los siguientes pasos:

No.	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	REGISTRO
1	Diligenciar la solicitud para la práctica de prueba de ADN al grupo familiar, formato único de solicitud (FUS) y elaborar una carta rogatoria dirigida a la autoridad homologa a la colombiana en el país requerido.	Juez de Familia o Promiscuo	Formato único de solicitud (FUS) Carta rogatoria
2	Traducir, cuando aplique, por traductor oficial, la carta rogatoria al idioma correspondiente.	Usuario	Carta rogatoria traducida
3	Remitir al Ministerio de Relaciones Exteriores original de la carta rogatoria traducida, cuando aplique, con copia a la Subdirección de Restablecimiento de Derechos del ICBF.	Secretario del Juzgado	Copia carta rogatoria radicada en Ministerio de Relaciones Exteriores
4	Enviar por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores la carta rogatoria a la Embajada de Colombia en el país en donde resida la parte involucrada en el proceso, para que a su vez la Embajada la envíe a la autoridad competente del mismo rango en dicho país.	Ministerio de Relaciones Exteriores	Copia de oficio remisorio
5	Recibir respuesta a la carta rogatoria por parte de la autoridad del mismo rango a la colombiana del país en el cual se presenta el requerimiento. <i>Nota: Atender y tramitar la solicitud hecha en la carta rogatoria depende de la voluntad de colaboración de la autoridad del país en el que se hace la solicitud.</i>	Embajada de Colombia en el país requerido	Respuesta oficial
6	Envío por parte de la autoridad del mismo rango a la colombiana de la respuesta a la carta rogatoria al Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.	Embajada de Colombia en el país requerido	Oficio remisorio



7	Envío por parte del Ministerio de Relaciones Exteriores la respuesta a la autoridad colombiana que lleva el caso.	Ministerio de Relaciones Exteriores	Oficio remisorio
8	Recibir documentos e ingresar la solicitud al sistema de información propio el Laboratorio contratado por el ICBF.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Sistema de Información actualizado del laboratorio contratado
9	Preparar el Kit de muestras y los documentos necesarios para la toma de muestra de la persona o personas residentes en el exterior.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Oficios remisorios
10	Enviar el Kit de toma de muestras y los documentos a la Coordinación de Asuntos Consulares del Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Oficio remisorio
11	Enviar el Kit de toma de muestras y los documentos a la Embajada de Colombia en el país de residencia de la parte que debe contactarse.	Coordinador(a) de Asuntos Consulares Ministerio de Relaciones Exteriores	Oficio remisorio
12	Recibir en la valija diplomática la solicitud, kit de toma de muestras y documentos.	Embajada de Colombia en el país requerido	Oficio remisorio
13	Enviar el kit de toma de muestras y los documentos a la autoridad homologa a la colombiana del país requerido de la parte a la que debe realizársele la prueba de ADN.	Embajada de Colombia en el país requerido	Oficio remisorio
14	Recibir solicitud, kit de toma de muestras y documentos.	Autoridad homologa a la colombiana del país requerido	Oficio remisorio
15	Enviar citación a la persona requerida señalando, la fecha, hora y dirección en que se realizará la toma de la muestra e informándole que debe presentar original y fotocopia del documento de identidad. Nota: Se harán máximas dos citaciones las cuales deben ser enviadas por correo certificado o entregado personalmente. Si la persona requerida no comparece deba hacerse un acta y devolver con el paquete enviado.	Autoridad homologa a la colombiana del país requerido	Citación y Recibo de correo
16	Atender a la persona requerida e informar sobre la razón de la citación, explicar el procedimiento a seguir (Procedimiento toma de muestra) Nota: Si la persona requerida no permite la toma de muestra se realiza acta y devuelve la solicitud al Ministerio de Relaciones Exteriores en Colombia.	Autoridad homologa a la colombiana del país requerido	Documentos diligenciados con sus respectivos anexos Acta



17	Recibir las autorizaciones para practicar el examen, tomar la muestra siguiendo el procedimiento técnico e iniciar la cadena de custodia de las muestras tomadas.	Autoridad homologa a la colombiana del país requerido	Cadena de custodia, formato de consentimiento informado laboratorio contratado
18	Enviar el sobre a la Embajada de Colombia en el exterior.	Autoridad homologa a la colombiana del país requerido	Registro de recepción
19	Enviar el sobre al Ministerio de Relaciones Exteriores a través de la valija diplomática conservando la cadena de custodia.	Embajada de Colombia en el país requerido	Oficio remisorio
20	Recibir sobre sellado y enviar al laboratorio remitente.	Coordinador de Asuntos Consulares Ministerio de Relaciones	Oficio remisorio
23	Recibir sobre, enviar comunicación al juzgado que ordenó la práctica de la prueba, para que el juez cite a las otras partes procesales de acuerdo con el cronograma establecido a la jurisdicción del caso, actualizar base de datos y custodia de muestras y documentos recibidos, realizar procesamiento del caso.	Laboratorio Grupo de Genética de Poblaciones e identificación	Registros internos del laboratorio Sistema de Información del laboratorio contratado

4.3. Parámetros generales para la toma de muestras en el exterior.

- ✓ **Documentación:** Esta se debe diligenciar según solicite la entidad encargada del procesamiento de las muestras del caso.
- ✓ **Responsables:** El diligenciamiento de la documentación pertinente, la toma de muestra y el embalaje, es realizado por un funcionario asignado dentro del consulado, embajada o entidad correspondiente, autorizada para realizar este procedimiento.
- ✓ **Materiales:** Los materiales mínimos necesarios son:
 - Hisopo estéril o escobillón.
 - Tarjetas FTA.
 - Tapabocas.
 - Guantes.
 - Bolsa ziploc, sticker o sobre para envío y marcaje de la muestra.
 - Esfero.
 - Huellero.

- ✓ **Implementos de protección:** Para todas las muestras se garantizará siempre la utilización de elementos de protección personal (gorro, tapabocas, guantes desechables), la cadena de custodia y los documentos que soportan el caso. La recolección de muestras (células epiteliales) debe realizarse por uno de los funcionarios responsables de la toma de muestras.

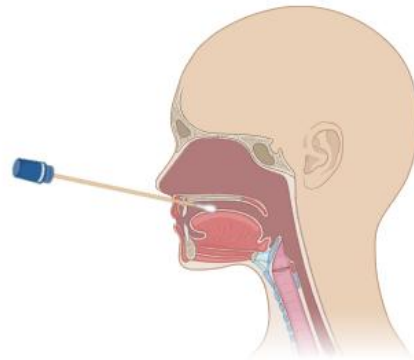


- ✓ **Condiciones para la toma de muestras:** No se requiere ayuno para la toma de la muestra.
- ✓ **Marcaje previo a la toma de muestras:** Se debe rotular la bolsa ziploc o sobre de envío con:
 - Nombre completo del usuario.
 - Tipo de documento de Identificación y número de Identificación.
 - Fecha de toma de muestra.
- ✓ **Las tarjetas FTA deben ser rotuladas con la siguiente información:**
 - Nombre completo del usuario.
 - Tipo de documento de Identificación y número de Identificación.
 - Firma de usuario (en caso de tener algún impedimento, realizar la observación del motivo, en el espacio de observaciones según la documentación de la entidad).
 - Huella del índice derecho del usuario, (en caso de tener algún impedimento, realizar la observación del motivo, en el espacio de observaciones según la documentación de la entidad).

Nota: Por ningún motivo la rotulación puede presentar tachones o enmendaduras, cualquier alteración es aclarada y firmada por el responsable de la toma de muestras en el documento que indique la entidad.

✓ **Toma de muestra de células epiteliales.**

Recomendación: Se le solicita al usuario que no realice enjuagues, ni ingiera alimentos o bebidas una hora antes de la toma de la muestra.



- ✓ Marque la envoltura de los hisopos.
- ✓ Se procede a hacer un raspado bucal sobre los carrillos interiores del usuario con ayuda de un escobillón o hisopo. Para asegurar la obtención suficiente de muestra, se deben hacer **diez raspados como mínimo**.
- ✓ Frotar el escobillón o hisopo húmedo sobre la superficie rosada del soporte de la tarjeta FTA.
- ✓ Dejar secar a temperatura ambiente.
- ✓ El escobillón y la tarjeta FTA es embalado en su envoltura inicial, sellado y rotulado.

La toma de muestras en el exterior es un proceso que requiere del conocimiento previo de los parámetros y requisitos para su correcta gestión, donde se garantice la obtención de una muestra óptima para el procesamiento posterior de la misma y por consiguiente una resolución oportuna del caso.

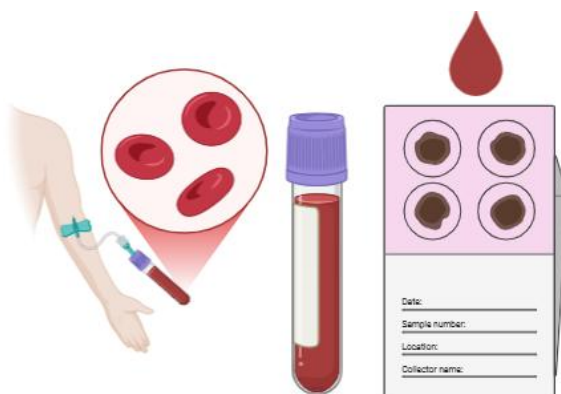
5. PRUEBAS DE ADN EN FILIACIÓN: TIPOS DE MUESTRAS Y SU IMPORTANCIA EN LA IDENTIFICACIÓN GENÉTICA.

Por: July M. Albarracín Barrera

Las pruebas de filiación humana basadas en ADN son una herramienta científica confiable para determinar relaciones biológicas entre individuos. Para llevar a cabo estas pruebas, es fundamental obtener muestras biológicas que contengan material genético de los participantes. Existen diversos tipos de muestras que pueden ser utilizadas, las cuales varían en facilidad de recolección, estabilidad y cantidad de ADN recuperable.

Las muestras más comunes incluyen hisopados bucales y sangre, debido a su accesibilidad y alta calidad del ADN extraído. Sin embargo, en casos donde estas muestras no estén disponibles, se pueden emplear muestras alternativas como cabello con raíz, uñas, semen, tejidos y objetos personales con rastros biológicos. La selección del tipo de muestra depende del contexto de la prueba, la viabilidad de la recolección y los requerimientos del laboratorio.

En este contexto, es esencial conocer las características de cada tipo de muestra para asegurar la precisión y confiabilidad de los resultados. A continuación, se enumeran las muestras comúnmente implementadas en las pruebas de filiación civil.

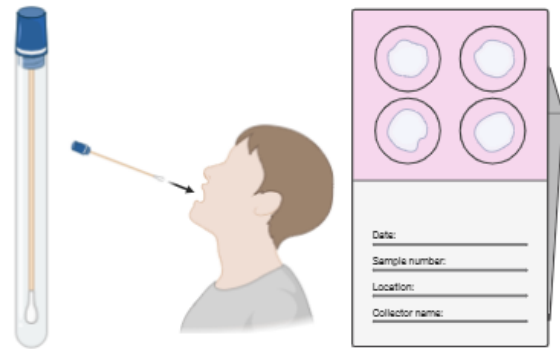


5.1. Muestra de sangre.

Se obtiene mediante una extracción de sangre venosa o mediante punción capilar. El ADN se encuentra en las células sanguíneas, principalmente en los glóbulos blancos, este es un método preciso y ampliamente utilizado, ya que proporciona una muestra de alta calidad.

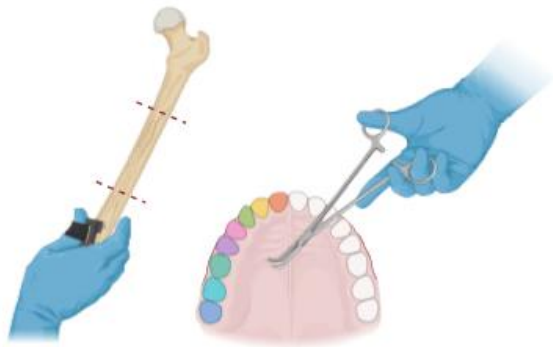
5.2. Muestra de saliva (hisopos bucales).

Es una muestra fácil de obtener, consiste en frotar un hisopo (hisopo de algodón o un hisopo estéril) por el interior de la mejilla para recolectar células epiteliales, este método permite obtener una alta cantidad de ADN celular.

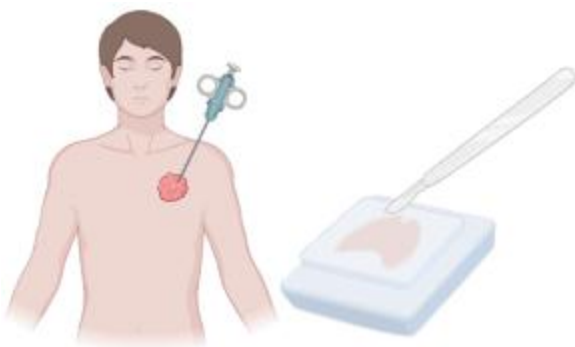


5.3. Muestra de huesos o dientes (para casos de exhumación).

En los casos de exhumación, donde es necesario obtener muestras de una persona fallecida, se pueden extraer fragmentos de huesos o dientes. Estos contienen ADN en las células óseas o en la pulpa dental. Este es un tipo de muestra compleja, la cual requiere que el cadáver haya sido conservado en condiciones adecuadas para evitar la degradación del ADN.

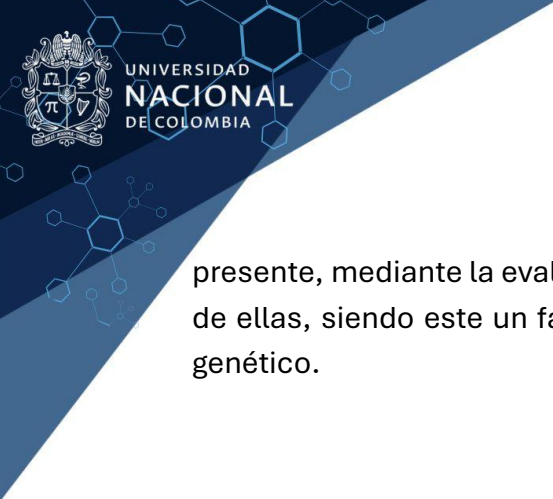


5.4. Muestra de tejidos (biopsias).



Este tipo de muestra es útil en investigaciones forenses o en casos de filiación post-mortem, una de las técnicas de conservación de tejido más implementada es mediante parafina, la cual permite almacenar las muestras de tejido durante años sin que se degrade la estructura celular. Este es un tipo de muestra compleja, ya que si las condiciones de conservación no son las óptimas se puede degradar el ADN, además el proceso para extraer el ADN es más complejo.

El reconocimiento de los diferentes tipos de muestras que se pueden implementar en las pruebas de filiación permite que su selección sea la adecuada según el caso que se



presente, mediante la evaluación de los diferentes parámetros y eficiencia de cada una de ellas, siendo este un factor determinante para la precisión y viabilidad del análisis genético.



6. ¿CÓMO INTERPRETAR UN INFORME DE RESULTADOS DE UNA PRUEBA DE FILIACIÓN GENÉTICA?

Por: Nichole León Torres

La Ley 721 de 2001 dispone que para el proceso en donde se busca establecer la paternidad y/o maternidad frente a un menor con el fin de lograr el restablecimiento de sus derechos; el juez del caso podrá ordenar que se realice una prueba genética con STR's o microsatélites que permitan determinar el índice de paternidad y una probabilidad de paternidad superior al 99,9 % para casos simples y 99.99 % para casos complejos.

Esto con el fin de establecer la protección y reconocimiento de los derechos de los niños, niñas y adolescentes del país.

Según la ley 721 de 2001 los criterios mínimos que debe contener un dictamen de filiación genética son los siguientes:

- ✓ El informe de resultados emitido debe contener:
 - Nombre e identificación completa de quienes fueron objeto de la prueba.
 - Los valores individuales y acumulados del índice de paternidad, maternidad o relación biológica y probabilidad.
 - Una breve descripción de la técnica y el procedimiento utilizado para rendir el dictamen.
 - Las frecuencias alélicas poblacionales utilizadas.
 - La descripción del control de calidad del laboratorio.

6.1. Fundamento teórico de las pruebas de paternidad.

Base Genética: La filiación se basa en la transmisión de información genética de los progenitores a su descendencia. Cada persona hereda la mitad de su material genético de la madre y la otra mitad del padre. Las pruebas de filiación, por tanto, se enfocan en identificar y comparar los patrones genéticos de los individuos involucrados (**Figura 8**).

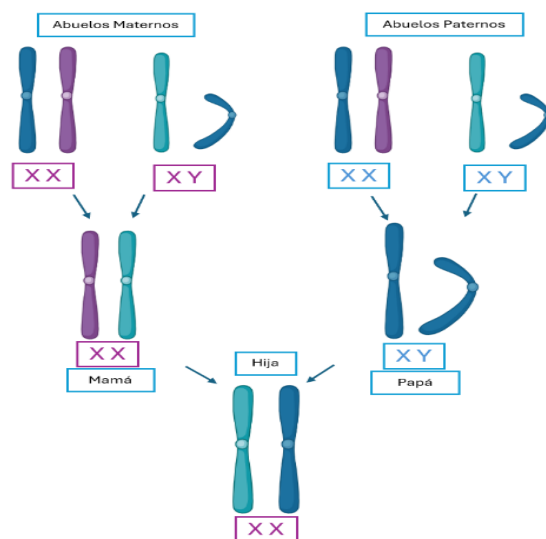


Figura 8. Transmisión de información genética de los progenitores a su descendencia.

Para comprender el dictamen de filiación biológica es importante conocer algunos conceptos que son frecuentemente utilizados.

ADN (Ácido Desoxirribonucleico): Es la prueba más precisa y comúnmente utilizada en la determinación de la filiación. El ADN es una molécula que contiene toda la información genética de un ser humano. Esta molécula está compuesta por miles de millones de pares de bases; dos Purinas: Adenina (**A**) y Timina (**T**) y dos Pirimidinas: Guanina (**G**) y Citosina (**C**) (**Figura 9**).

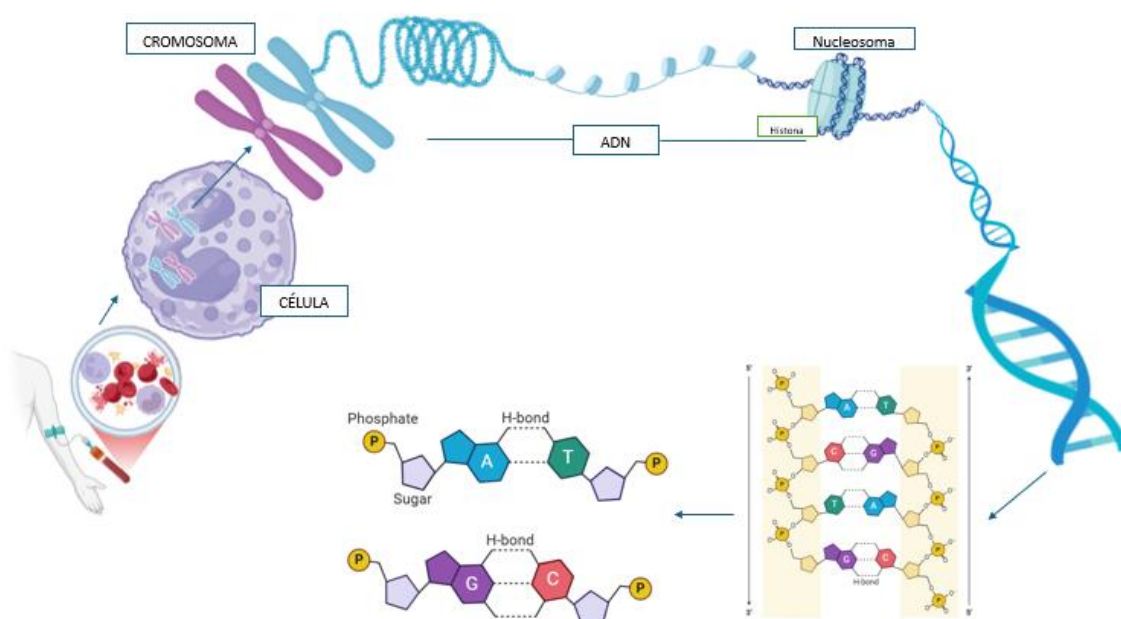
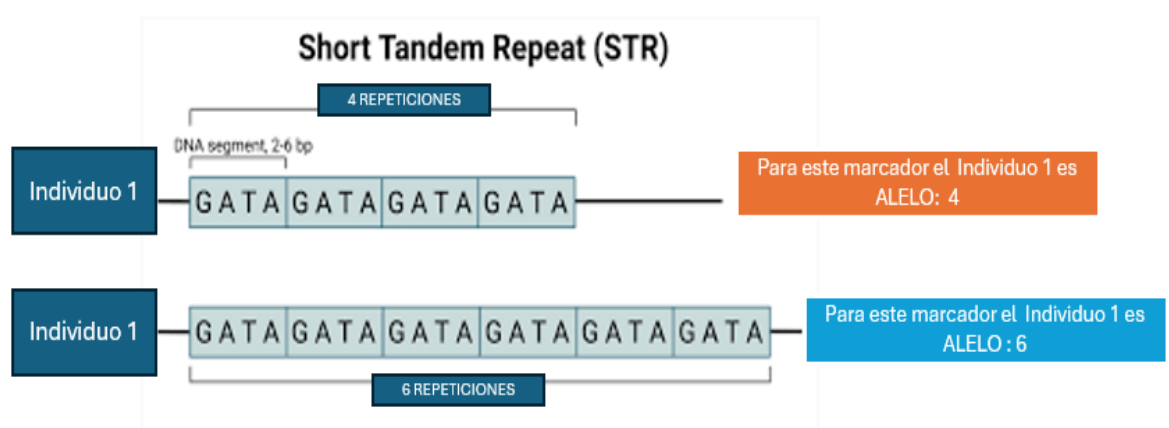


Figura 9. Conformación general del ADN.

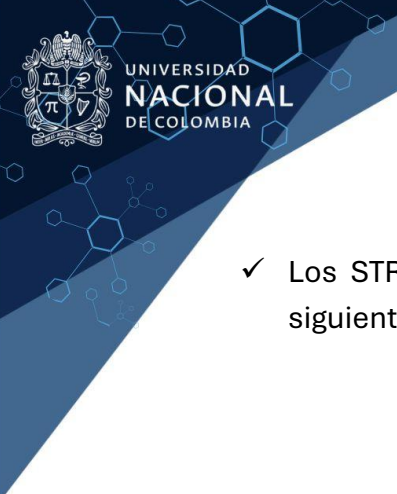


STR's (Short Tandem Repeats) o Microsatélites: Los perfiles genéticos de dos personas pueden compararse para establecer si existe una relación biológica entre ellas. En este tipo de pruebas, se utilizan diversas partes del ADN, como los loci STR's (Short Tandem Repeats), que son secuencias cortas repetitivas del ADN que varían mucho entre las personas es decir que son altamente polimórficas. Los STR's pueden tener una estructura como: GATA ... y los individuos nos diferenciamos por el número de veces que se repite esta secuencia corta en nuestro ADN. En el siguiente ejemplo vemos como para el STR en estudio el Individuo 1 en uno de sus cromosomas tiene 4 veces la unidad de repetición (GATA) y en el otro cromosoma tiene 6 veces la unidad de repetición (GATA) por lo tanto su genotipo para ese STR corresponde a: 4/6 Heterocigoto.



- ✓ Los SISTEMAS GENETICOS utilizados en las pruebas de paternidad según consenso internacional son los siguientes:





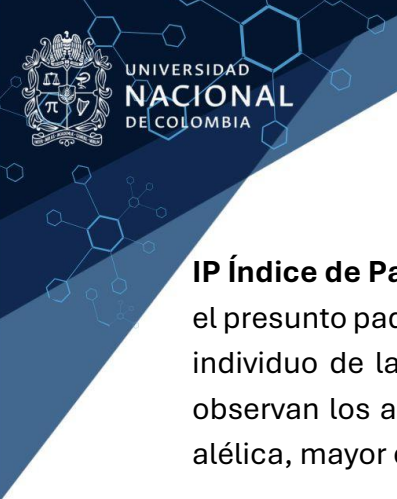
- ✓ Los STR'S o MICROSATELITES de cada sistema Genético empleado son los siguientes:

STR Locus	Repeat Sequence ² 5'→3'
Amelogenin ²	NA
D3S1358	TCTA Complex
D1S1656	TAGA Complex
D2S441	TCTA
D10S1248	GGAA
D13S317	TATC
Penta E	AAAGA
D16S539	GATA
D18S51	AGAA (19)
D2S1338	TGCC/TTCC
CSF1P0	AGAT
Penta D	AAAGA
TH01	AATG (19)
vWA	TCTA Complex (19)
D21S11	TCTA Complex (19)
D7S820	GATA
D5S818	AGAT
TP0X	AATG
D8S1179	TCTA Complex (19)
D12S391	AGAT/AGAC Complex
D19S433	AAGG Complex
SE33	AAAG Complex
D22S1045	ATT
DYS391	TCTA
FGA	TTTC Complex (19)

Polimorfismo Genético: Es la variabilidad genética que existe entre los individuos de una población. En las pruebas de filiación, se implementan ciertos **polimorfismos** en el ADN, como las secuencias de repetición, que son altamente variables entre las personas y que se heredan de manera predecible. Estas variaciones permiten identificar relaciones familiares con una precisión extremadamente alta.

Alelo: Corresponde a cada una de las dos o más versiones de un gen. Un individuo hereda dos alelos para cada gen, uno del padre y el otro de la madre. Los alelos se encuentran en la misma posición dentro de los cromosomas homólogos.

Alelo Obligado Paterno (AOP): Un alelo paterno obligado es un alelo que un hijo hereda necesariamente del padre, una vez que se conoce el alelo de la madre.



IP Índice de Paternidad: Es el cálculo que expresa cuantas veces es más probable que el presunto padre sea el padre biológico del menor en estudio a que lo sea cualquier otro individuo de la población. Este cálculo varía en función de la frecuencia con que se observan los alelos heredados del padre en la población general; a menor frecuencia alélica, mayor el IP y mayor la probabilidad de que sea el padre biológico.

IRB: Índice de Relación Biológica.

W: Probabilidad de Paternidad.

EXCLUSIÓN: Exclusión de la paternidad, en un resultado de una prueba de ADN indica que un hombre no es el padre biológico de un niño.

NO EXCLUSIÓN: No Exclusión de la paternidad, en un resultado de una prueba de ADN indica que existe una alta probabilidad de que la persona sea el padre biológico del niño.

NO CONCLUYENTE: Cuando no se puede obtener un perfil genético adecuado para entregar un resultado confiable y certero sobre un caso de filiación, se informará un caso No Concluyente.

Amelogenina: Es una proteína que forma el esmalte dental y que también se utiliza en ciencias forenses para determinar el sexo de un individuo

Precisión y Confiabilidad: Las pruebas de filiación mediante análisis de ADN tienen una fiabilidad extremadamente alta, llegando a una certeza de más del 99.99 % en los casos de paternidad, lo que las convierte en el estándar en la determinación de la filiación biológica.

6.2. Ejemplo de informe final de resultados.

El informe final de resultados emitido por el Grupo de Genética de Poblaciones e Identificación Humana del Instituto de Genética de la Universidad Nacional de Colombia está conformado por las siguientes partes:

ENCABEZADO

Código y Versión del Informe Final de Resultados según el Sistema de Gestión de Calidad	F4-09 Versión 12 Página 1 de 2	INFORME FINAL DE RESULTADOS INSTITUTO DE GENÉTICA GRUPO DE GENÉTICA DE POBLACIONES E IDENTIFICACIÓN	ONAC ACREDITADO ISO/IEC 17025:2017 13-LAB-030	Logo de la Institución
	Número de paginas que contiene el Informe	Nombre del Documento	Logo del ente Acreditador y Norma Acreditada	

DATOS BÁSICOS

Fecha en la que se emite el caso	Código Institucional del caso en cuestión
Fecha de emisión del Resultado: Bogotá, 2025/02/24 UNA1497	
Dirigido a: JUZGADO xxxx DE FAMILIA BOGOTA - CUNDINAMARCA	
Solicitud: Determinar si el sr. NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE corresponde al padre biológico de NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION	
Toma de muestra realizada por Instituto de Genética Universidad Nacional de Colombia en la fecha: 2024/12/18	
Fecha de recepción de muestras 2025/02/11, fecha de procesamiento de muestras 2025/02/11 a 2025/02/24	
Identificación de los comparecientes:	Tipo de Muestra:
PRESUNTO PADRE: NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE CC No.: DOCUMENTO DE IDENTIFICACION Y LUGAR DE EXPEDICION	Sangre
MADRE: NOMBRE DE LA MADRE DEL MENOR CC No.: DOCUMENTO DE IDENTIFICACION Y LUGAR DE EXPEDICION	Sangre
HIJO EN CUESTIÓN: NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION No.: DOCUMENTO DE IDENTIFICACION Y LUGAR DE EXPEDICION	Sangre

Fecha de recepción de muestras al Laboratorio para iniciar procesamiento

Rango de fechas que dura el procesamiento hasta la emisión del Resultado

Nombre del Laboratorio que realiza la toma de la muestra y Fecha de toma de muestra

Tipo de muestra tomado, por cada participante de la prueba genética

CÁLCULOS

Resultados: A continuación se presentan las combinaciones de alelos que constituyen el perfil de ADN para cada individuo estudiado:

Tabla No.1: Informe de Compatibilidad Genética

Sistema	Presunto Padre	Madre	Hijo	AOP	Interpretación
D3S1358	15 / 18	14 / 19	14 / 15	15	No Exclusión
D1S1656	16 / 16	12 / 19.3	12 / 16	16	No Exclusión
D2S441	10 / 11	10 / 11.3	10 / 11	11	No Exclusión
D10S1248	13 / 13	13 / 15	13 / 15	13 / 15	No Exclusión
D13S317	12 / 12	12 / 12	12 / 12	12	No Exclusión
PENTA E	5 / 7	11 / 16	7 / 11	7	No Exclusión
D16S539	11 / 12	9 / 13	12 / 13	12	No Exclusión
D18S51	16 / 19	13 / 17	13 / 16	16	No Exclusión
D2S1338	19 / 22	17 / 24	19 / 24	19	No Exclusión
CSF1PO	8 / 11	11 / 13	8 / 13	8	No Exclusión
PENTA D	10 / 11	11 / 13	11 / 11	11	No Exclusión
TH01	6 / 6	6 / 6	6 / 6	6	No Exclusión
VWA	16 / 17	15 / 17	15 / 17	15 / 17	No Exclusión
D21S11	28 / 31.2	29 / 33.2	29 / 31.2	31.2	No Exclusión
D7S820	10 / 12	11 / 12	12 / 12	12	No Exclusión
D5S818	11 / 11	11 / 12	11 / 12	11 / 12	No Exclusión
TPOX	8 / 9	11 / 11	9 / 11	9	No Exclusión
D8S1179	14 / 15	12 / 12	12 / 14	14	No Exclusión
D12S391	18 / 18	15 / 18	15 / 18	15 / 18	No Exclusión
D19S433	13 / 14	13 / 13.2	13.2 / 14	14	No Exclusión
SE33	27.2 / 29.2	16 / 25.2	25.2 / 27.2	27.2	No Exclusión
D22S1045	13 / 15	11 / 16	13 / 16	13	No Exclusión
FGA	22 / 25	22 / 25	22 / 22	22	No Exclusión

Interpretación:

EX. M. : Exclusión materna AOP: Alelo Obligado Paterno
EX. Exclusión de la paternidad. IP: Índice de Paternidad
NO. EX. : Padre no excluido W : Probabilidad de Paternidad

Tabla No.2: Cálculos de Paternidad

STRs	IP	W
D3S1358	1.2963208	0.56452
D1S1656	5.4649587	0.84532
D2S441	1.9334207	0.65910
D10S1248	1.9959562	0.66622
D13S317	3.5697584	0.78117
PENTA E	6.7680979	0.87127
D16S539	1.8740278	0.65206
D18S51	3.7265877	0.78843
D2S1338	3.0471640	0.75291
CSF1PO	96.098405	0.98970
PENTA D	2.5107586	0.71516
TH01	2.6714967	0.72763
VWA	1.3953618	0.58253
D21S11	5.4945659	0.84603
D7S820	2.6069365	0.72276
D5S818	1.4409762	0.59033
TPOX	8.0525672	0.88953
D8S1179	2.0672433	0.67397
D12S391	4.1196172	0.80467
D19S433	1.8333352	0.64706
SE33	7.7894966	0.88623
D22S1045	246.79171	0.99596
FGA	3.8350617	0.79318

Valores acumulados de Paternidad:

Índice de Paternidad (IP): 241.872.041.467.974.0000
Probabilidad de Paternidad (W): 99.99999999999960 %

23 Sistemas
Genéticos
empleados en
la prueba de
paternidad

Perfil genético
obtenido al
procesar las
muestras

Índice de Paternidad por
cada sistema

Probabilidad de
paternidad

AOP

Cálculos

ANÁLISIS GENÉTICO

Información para el marcador de sexo Amelogenina:

Madre	NOMBRE DE LA MADRE DEL MENOR	X	X
Hijo	NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION	X	Y
Presunto Padre	NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE	X	Y

Amelogenina por cada uno
de los participantes del caso

Análisis Genético:

Se observa que NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE posee todos los alelos obligados paternos (AOP) que debería tener el padre biológico de NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION por lo tanto no se excluye de la paternidad. Se calculó entonces la probabilidad que tiene de ser el padre biológico tomando como referencia la población ANDINA 2024. Se tiene entonces que es 36116203189829,6 veces más probable que NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE sea el padre biológico NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION YA a que no lo sea.
Probabilidad de paternidad: 99,999999999972%

CONCLUSIÓN Y FIRMAS

Conclusión:

NOMBRE DEL PRESUNTO PADRE NO se excluye como el padre biológico de NOMBRE DEL HIJO EN CUESTION

Atentamente,



NOMBRE DEL PERITO DE LABORATORIO 1
Coordinador Técnico de Laboratorio



NOMBRE DEL PERITO DE LABORATORIO 2
Profesional Laboratorio

CONCLUSIÓN

Las pruebas de filiación genética representan un instrumento esencial en los procesos judiciales que buscan establecer la relación biológica entre individuos, aportando certeza y objetividad en la toma de decisiones. La utilización de estos estudios dentro del ámbito legal no solo permite resolver disputas sobre paternidad y maternidad, sino que también contribuye a la protección de derechos fundamentales, como el derecho a la identidad, la filiación y la seguridad jurídica de las personas involucradas.

Para garantizar la correcta implementación de estas pruebas, es fundamental que las autoridades judiciales comprendan y apliquen adecuadamente los procedimientos administrativos y técnicos relacionados con su solicitud y ejecución. Un adecuado diligenciamiento de la documentación requerida es clave para evitar demoras y asegurar una gestión eficiente, lo que permite optimizar los recursos disponibles y garantizar que el proceso se lleve a cabo de manera transparente y confiable.

Es crucial informar a los usuarios sobre la documentación requerida y asegurarse de que cada participante sea citado adecuadamente, especialmente en casos donde intervienen múltiples familiares o se requiere exhumación. Un FUS bien diligenciado no solo optimiza el procedimiento, sino que también protege los derechos de los menores y brinda certeza en la determinación de la filiación.

Además, es importante que los operadores de justicia tengan conocimiento sobre los distintos tipos de casos en los que pueden solicitarse pruebas de ADN, ya que estos pueden incluir procesos de reconocimiento de paternidad o maternidad, disputas sobre herencias, adopciones, entre otros. La correcta identificación del tipo de filiación en disputa permitirá definir el procedimiento más adecuado y garantizar la validez de los resultados.

Otro aspecto relevante es el tipo de muestras que pueden emplearse en los análisis genéticos. Si bien las muestras de sangre y saliva son las más utilizadas, existen otras alternativas que pueden aplicarse en casos donde no es posible obtener una muestra convencional. Asimismo, cuando las pruebas deben realizarse de manera simultánea en diferentes ubicaciones geográficas, como en situaciones donde una de las partes se encuentra en el extranjero, es necesario seguir protocolos específicos para garantizar la cadena de custodia y la integridad de las muestras.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Grupo de Genética de Poblaciones e Identificación del Instituto
de Genética de la Universidad Nacional de Colombia

Finalmente, la interpretación de los informes de laboratorio es un paso crucial dentro del proceso judicial. Es imprescindible que los jueces y demás actores involucrados comprendan los resultados y su grado de certeza para tomar decisiones informadas y basadas en evidencia científica. La correcta lectura de estos informes, junto con el respaldo de expertos en genética forense, contribuye a fortalecer la transparencia, la imparcialidad y la confiabilidad en los procesos de filiación.

En conclusión, el uso adecuado de las pruebas de filiación genética en el ámbito judicial requiere no solo el acceso a tecnología de vanguardia, sino también una gestión eficiente, conocimiento técnico y cumplimiento de protocolos estrictos. Esto permitirá garantizar la protección de los derechos de las personas, el acceso a la verdad y la administración de justicia de manera equitativa y fundamentada en pruebas científicas confiables.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

*Grupo de Genética de Poblaciones e Identificación del Instituto
de Genética de la Universidad Nacional de Colombia*