



Criminología biológica

Tarsis A. Guillen Narváez

Criminalística

Es una disciplina que a través de técnicas y procedimientos científicos trata de establecer la

Hans Gross, padre de la criminalística, determino que esta es.

- “la ciencia del pequeño detalle, ya que lo más pequeño e insignificante puede dar origen a una buena investigación”

Identidad

“Al conjunto de caracteres que hacen que una persona sea igual a sí misma y diferente a las demás”.



Criminología biológica

- Es el estudio de la variabilidad genética humana aplicada a la resolución de casos criminales, mediante el análisis de vestigios biológicos encontrados en el lugar de los hechos y su comparación con los perfiles genéticos de los posibles implicados



Clasificación

Criminalística política

se trata de establecer la identidad de las personas o de cadáveres a través de diversos procedimientos entre los que se encuentran métodos no científicos y científicos.



Criminalística médico- legal

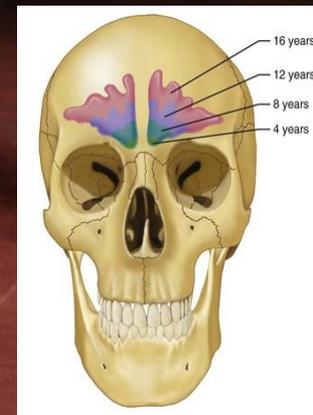
objetivo la identificación de las personas a partir del cadáver, de restos humanos o de material biológico pudiendo estar constituido este último por sangre, espermatozoides, saliva, calostro, orina, pelos o huesos.



Radiología forense

Fronto-sinusal

Análisis de los senos frontales basándose en su desarrollo



Cadáveres o huesos óseos

Parte de la base de que la silla turca aumenta de tamaño rápidamente hasta los cinco años, siendo luego el crecimiento más lento estableciéndose una relación entre la edad del sujeto y la dimensiones de la silla

Identificación individual

- Se efectúa a partir de la comparación con estudios aportados por familiares y las radiografías del material de estudio
- Establecerse la correspondencia entre eventuales secuelas de fracturas, malformaciones o prótesis.



Odontología forense

- Utilizada para identificación de cadáveres y de restos óseos en casos de catástrofes.
- Para ello es necesario la comparación de los hallazgos con las Fichas Dentarias de las víctimas.

FICHA ODONTOLÓGICA

APPELLIDO Y NOMBRES: _____ PATRIAL-AF. No.: _____
DOMICILIO: _____ T.E. partic.: _____
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: _____ comarc.: _____
DOCUMENTO: _____ OCUPACION: _____ FECHA DE CONSULTA: _____
SEXO: _____

Dr.: _____
Trat. iniciado: _____
Trat. terminado: _____
Forma de pago: _____

FECHA	ENTREGA	SALDO

DERECHA 55 54 53 52 51 50 49 48 47 46 45 44 43 42 41 40 39 38 37 36 35 34 33 32 31 30 29 28 27 26 25 24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55

IZQUIERDA

OBSERVACIONES: _____

FIRMA DEL PACIENTE _____

Ficha dentaria

Es la representación gráfica y detallada de las características anatómicas normales, de particularidades traumáticas, patológicas, protésicas, anomalías profesionales, hábitos y facsímiles, realizados por profesionales para restaurar las piezas dentarias.

Manchas, pelos y cabello

Demuestran la naturaleza de los materiales que se hallan, su pertenencia a la especie humana *y*, si el material lo permite, establecer la correspondencia con determinado individuo o cadáver.

Manchas

Sangre, esperma, calostro, leche, líquido amniótico, meconio, orina y saliva



Estudio de elementos óseos

- Algunos autores denominan parte de la Criminalística "Antropología Forense Física" u "Osteología médico-legal".
- Consiste en el estudio de los restos óseos con el fin de establecer la pertenencia a determinado individuo o sea su *identidad*.

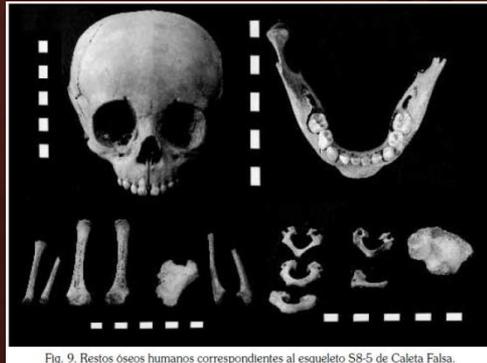


Fig. 9. Restos óseos humanos correspondientes al esqueleto S8-5 de Caleta Falsa.

E) Metodología

- E-1) identificación;
- E-2) data de la muerte;
- E-3) causa de la muerte

F) PRUEBA DE COMPATIBILIDAD INMUNOGENÉTICA

E-1) Identificación

Diagnostico de compatibilidad

– Determinación de la especie:

Se trata de saber si el material hallado corresponde a la especie humana

Estudio histológico del hueso

Demuestra que la disposición de los canales de Havers es paralela al eje mayor del hueso en los humanos mientras que dicha disposición es irregular u oblicua en las otras especies.



Índice medular o Proficher

Es la relación entre el diámetro mínimo del canal medular y el diámetro mínimo de la diáfisis de los huesos largos, su valor está entre 0.45 y 0.48 en el humano siendo siempre superior a 0.50 en la especie animal.

Diagnostico de compatibilidad

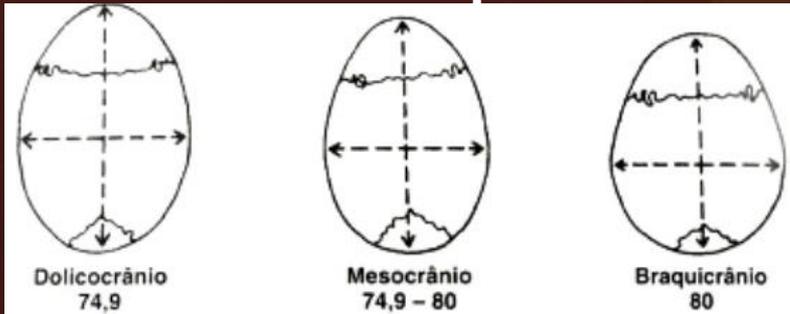
– Determinación de la *raza*

Se hace con cráneo a través de la determinación de los índices *cefálico* y *prognático*

El índice craneal o cefálico de Broca

resulta de la relación entre el diámetro transverso y anteroposterior máximos:

$$\frac{\text{Diámetro transverso máximo}}{\text{Diámetro anteroposterior cefálico}} \times 100 = \text{índice Cefálico}$$



A través de este índice se establecen las siguientes posibilidades:

<i>Tipo de cráneo</i>	<i>Índice cefálico</i>
dolicocéfalo	75 o menos
subdolicocéfalo	75 a 77
mesaticéfalo	77 a 80
sub-braquicéfalo	80 a 83
braquicéfalo	83 o más

Prognatismo

- Es la prominencia del maxilar inferior variable según las razas,
- Prognatismo alveolosubnasal,
- Determinado por el ángulo que forman los planos determinados por la bóveda palatina y la porción alveolar o vertical del maxilar superior.

Valores para la raza blanca, amarilla y negra de 80, 75 y 60 grados respectivamente.

– Determinación de la *talla*

a través de los huesos puede determinarse la talla según se trate, antes o después del nacimiento.

1) Antes de nacer

puede darse cuando se produce el hallazgo de restos óseos producto de un aborto criminal. Se recurre a las fórmulas de Balthazard y Dervieux

2) Después de nacer

la longitud de un hueso largo se establece la talla Las tablas más utilizadas son las de *Orfila*, *Manouvrier* y *Rollet*.



Balthazard y Dervieux

La talla crece proporcionalmente a la longitud de la diáfisis a partir del momento en que la osificación ha comenzado, es decir, cuando el feto ha alcanzado 8 cm de longitud

En conocimiento de la longitud de la diáfisis de los huesos largos puede determinarse la talla de la siguiente forma:

- **long. diáfisis femoral x 5.6 + 8 cm = talla**
- **long. diáfisis tibial x 6.5 + 8 cm = talla**
- **long. diáfisis humeral x 6.5 + 8 cm = talla**

Determinación de la edad: Al igual que en la determinación de la talla, puede hacerse antes o después del nacimiento.

1) Antes de nacer

- a) *Método empírico*
- b) *Fórmulas de Balfazardy Dervieux*
- c) *Puntos de osificación*

2) Después de nacer

- a) **Suturas craneales:**
- b) **Erupción dentaria**

a. dentición temporaria (20)

incisivos (8)

primeros molares (4)

caninos (4)

segundos molares

entre 6 y 12 meses

entre 12 y 18 meses

entre 18 y 24 meses

entre 24 y 30 meses

b. dentición definitiva (32)

primeros molares (4)

entre 4 y 6 años

- a) Suturas craneales:
- sutura medio frontal: entre los 2 y 8 años;
- sutura coronal o frontoparietal:
 - tercio interno y medio: entre 40 y 60 años;
 - tercio externo: entre 30 y 40 años,

- sutura sagital o biparietal:
 - tercio anterior: entre 40 y 50 años;
 - tercio medio: entre 20 y 40 años;
 - tercio posterior: entre 30 y 40 años,
- sutura escamosa o temporoparietal: entre 30 y 60 años
- sutura lambdoidea o parietooccipital: después de los 50 años.

- **Determinación del sexo:**

	<i>Varón</i>	<i>Mujer</i>
a) <i>Cráneo</i>		
volumen	generalmente mayor de 1300 c.c.	generalmente menor de 1300 c.c.
apófisis mastoides	rugosas	poco pronunciadas
arcos superciliares	pronunciados	suaves
cóndilos occipitales	largos y dilatados	anchos y cortos
peso maxilar inferior	80 gramos o más	menos de 80 gramos
b) <i>Pelvis</i>		
sacro	alto y estrecho	bajo y ancho
pelvis menor	menos espaciosa	ancha y espaciosa
sínfisis	más de 50 mm	menos de 45 mm
cuerpo del pubis	alto	ancho
crestas ilíacas	S itálica pronunciada	poco sinuosa
arco pubiano	ángulo de menos de 70 grados	ángulo de más de 110 grados

• Diagnóstico de probabilidad

En este paso se tratará de establecer si los huesos hallados corresponden a un determinado individuo para lo cual deberá disponerse de datos

Datos recabados

Aportados por los familiares —referidos a alguna particularidad de la estructura ósea como *ser* fracturas antiguas, prótesis, anomalías, procesos degenerativos y todo otro signo de igual significación.



Identificación individual:

la determinación de la identidad puede hacerse por

a) utilización del método de superposición de imágenes fotográficas de frente y perfil de cráneo

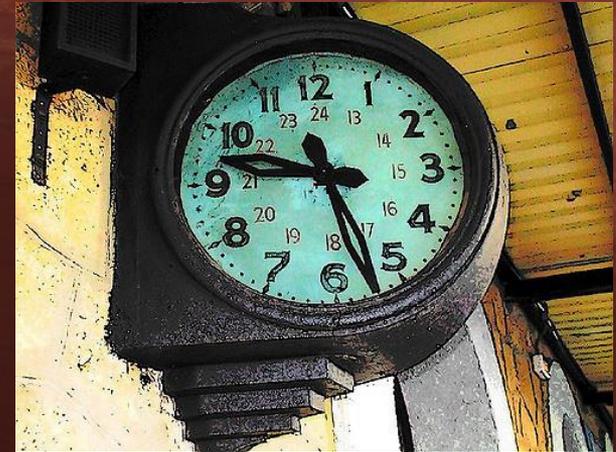
b) pruebas de compatibilidad inmunogenética



E-2) Data de la muerte

- Pueden utilizarse criterios morfológicos o químicos. Desde el punto de vista morfológico es útil recurrir al esquema de Mueller mencionado por Gisbert Calabuig:

- 1) desaparición de las partes blandas de 3 a 4 años después de la muerte
- 2) desaparición de cartílagos después de los 5 años
- 3) desaparición de la grasa intraósea entre los 5 y 10 años
- 4) comienzo de la destrucción ósea después de los 10 y 15 años.



El método bioquímico se basa en el hecho del cambio de la composición química

La parte orgánica del hueso experimenta fenómenos putrefactivos mientras

La parte inorgánica, al estar el hueso en contacto con la tierra sufre modificaciones en el contenido mineral llega hasta el 50-70% en el transcurso de los años

E-3) Causa de la muerte

- Es muy difícil establecer la causa de la muerte a través del estudio de los restos óseos. Podrá hacerse sólo una presunción que deberá cotejarse con otros hallazgos, en el caso de que se hallen fracturas múltiples o que exista dentro del cráneo un proyectil y lesiones compatibles con orificios de entrada de proyectiles de arma de fuego.

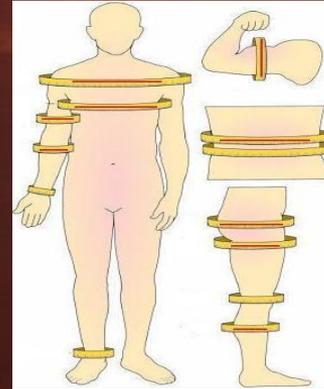


F) PRUEBA DE COMPATIBILIDAD INMUNOGENÉTICA

En toda su historia, la medicina legal contempló a la identificación como uno de sus principales desafíos. La individualización, esa medida que permitiera expresar a través de una característica o un grupo de ellas que aquél que encontramos o su rastro biológico, es quien pretendíamos identificar, progresó en el contexto del avance general de la ciencia biomédica.



- Las modalidades tradicionales de identificación basadas en el reconocimiento físico, las medidas antropométricas, las comparaciones antropológicas, la detección de estigmas, los exámenes odontológicos y radiológicos y la sistematización de las huellas dactilares con su irremplazable aporteza



- La ciencia forense recurrió también a la genética con finalidad identificatoria desde que fue posible aplicarla y transita a través de ella el camino hacia una certeza equiparable a las de las huellas dactilares.

- Otros elementos que hacen que la prueba *sea* valedera e inobjetable desde el punto de vista científico son los siguientes:
 - 1) el material que se necesita es, en la mayor parte de los casos, sangre periférica obtenida por simple punción de una vena;
 - 2) la extracción es inocua;
 - 3) no se inyecta ninguna sustancia ni compuesto químico;

- 4) la teoría genética respecto a los antígenos de histocompatibilidad y del polimorfismo del A.D.N. ha pasado la prueba experimental
- 5) los métodos de detección, ensayo y análisis son controlables y repetibles por distintos grupos de trabajo y en laboratorios diferentes
- 6) las técnicas que integran la *prueba de compatibilidad inmunogenética*

- **2. Estudio molecular del polimorfismo del A.D.N.**
- La tecnología desarrollada en torno al ADN generó numerosos marcadores moleculares para diversos propósitos.



- **3. Selección y conservación de muestras**
- El ADN es una molécula muy estable que permite rastrear sus polimorfismos en casi cualquier tipo de muestra biológica que contenga material genético medianamente conservado. Esta es una de sus características que más ventajas representa para la medicina legal, ya que las muestras sobre las que se debe investigar en esta disciplina son de muy diversa procedencia y no suelen ser las mejores por su calidad, sino las posibles.

*Material
cadavérico*

Material de elección

- Huesos (los distintos tipos de hueso pueden ser útiles).
- Dientes (sin endodoncia).
- Piel (si existen zonas en buen estado de conservación).
- Músculo (si existen zonas en buen estado de conservación).
- Pelos (arrancados con sus raíces).

Cantidad:

Volumen no menor de 5 cm³, excepto dientes.

Muestra ideal = 100 a 200 cm³.

Instrumental:

Pinzas y bisturíes limpios, sin restos de tejidos de otros cadáveres o restos.

Frascos limpios e irrompibles. Cerrado hermético.

Rotulación indeleble (Nombre, fecha de extracción, número de causa).

En caso de restos humanos muy fragmentados e irreconocibles, tomar una muestra por cada resto que no presente puentes de tejidos que lo unan a otro.

24-48 hs.:

Temperatura ambiente o heladera común (4°).

Lapso mayor de 2 días:

Congelación a -20° o -70°.

Descongelar sólo para el procesamiento.

Los huesos de cierta antigüedad que se encuentran libres de humedad, pueden permanecer a temperatura ambiente, resguardados del calor y humedad excesivos.

*Sangre
extraída*

Cantidad:

Aproximadamente 10 ml a cada persona.
Esta cantidad puede reducirse en niños pequeños.

Tubos utilizados:

Estériles. Irrompibles. Deben contener 0.5 ml de E.D.T.A. al 5%. NO UTILIZAR OTRO TIPO DE ANTICOAGULANTE.

Cerrado hermético. Rotulación indeleble (Nombre,

24-48 hs.:

Temperatura ambiente o heladera común (4°).

Lapso mayor de 3 días:

Congelación a -20° ó -70°. Descongelar sólo para el procesamiento.

Es posible recolectar sangre en papeles absorbentes cubriendo con la mancha de sangre extraída una circunferencia de tres cm que empape todo el espesor del papel. Secar sin aire caliente y reservar en sobres herméticos frente a la humedad que pueden congelarse por largos períodos.

<p><i>Orina</i></p>	<p>Recién emitida <i>Cantidad:</i> Aproximadamente 20-30 ml por persona. <i>Obtención inmediata del sedimento.</i> Cerrado hermético. Rotulación indeleble (Nombre, fecha de extracción, número de causa).</p>	<p><i>24-48 hs.:</i> Heladera común. <i>Es lo ideal procesar inmediatamente. En caso contrario congelar.</i></p>
<p><i>Hisopados de cavidades</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Vaginal</i> • <i>Rectal</i> • <i>Bucal</i> 	<p><i>Material:</i> Utilizar material estéril para hisopados. Recolectar la mayor cantidad posible exudado de la cavidad investigada. Secar el hisopado antes de introducirlo en el tubo. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (Nombre, fecha de extracción, número de causa).</p>	<p><i>24-48 hs.:</i> Temperatura ambiente o heladera común (4°). <i>Lapso mayor de 3 días:</i> Congelación a -20° ó -70°. Descongelar sólo para el procesamiento.</p>
<p><i>Manchas orgánicas (sangre, semen, etc.) en:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Prendas</i> • <i>Telas, tapizados, papeles</i> • <i>Otras superficies</i> 	<p>Recortar el área manchada o recuperar la mancha desde las distintas superficies según las técnicas criminalísticas específicas. Secar las manchas húmedas y guardar las muestras en envases de papel. Cerrado hermético. Rotulación indeleble (Nombre, fecha de extracción, número de causa).</p>	<p>Temperatura ambiente (proteger de calor y humedad excesivos y de intensa radiación ultravioleta).</p> <p>En estas condiciones mantienen su vigencia incluso durante meses.</p>

4. Síntesis de definiciones operativas y metodología de tipificación de ADN en medicina legal

- Las definiciones incluidas son las asumida por la autora para los principales aspectos inherentes a la técnica, las cuáles pueden resultar de utilidad para la adquisición de un concepto elemental sobre el fundamento de estos procedimientos.

Zonas hipervariables

Son zonas del ADN nuclear conformadas por repeticiones sucesivas de una misma secuencia de bases. Cada una de estas zonas constituye un marcador de ADN que se diferencia por la cantidad de repeticiones de esa frecuencia.

Sistemas

Modalidad para denominar a los elementos técnicos que detectan específicamente cada zona hipervariable de ADN a estudiar.

Átelos

Genotipo

Átelos Fragmentos polimórficos de restricción ó RFLP's (Restriction Frasroent Lenght Polvmorfisms) ó “minisatélites”

Exclusión

No exclusión

Repeticiones cortas en tándem ó STR's (Short Tándem Repeats) o “Microsatélites”

Sensibilidad

Grado de incertidumbre

Especificidad

Procedimiento estadístico de la técnica

Extracción y cuantificación de ADN

Para cualquiera de los métodos mencionados, la metodología de extracción consiste en:

- *a) sangre entera anticoagulada con EDTA al 5*
- *b) células mucosas (hisopados, colillas de cigarrillos)*
- *c) muestras distintas de sangre ~ manchas . tejidos blandos y restos óseos)*
 - *Análisis de RFLPs*
 - *Análisis de Repeticiones Cortas en Tándem (STRs)*
 - *Amplificación y tipificación de ADN mitocondrial*

- **5. Interpretación de resultadosy tratamiento matemático de los mismos**
- Una vez determinada la *no exclusión* de un sujeto a identificar entra el perfil genético de ese sujeto y los patrones de los parientes alegados o evidencias biológicas, se procede a aplicar las fórmulas matemáticas que cuantifican el valor de certeza de la coincidencia.

- **Filiación : Indicadores de Paternidad**
- Simiente el padre progenitor alegado, las fórmulas incluidas son las mismas que se utilizan en los casos donde la madre es la progenitora alegada (índices de maternidad).

Progenitor alegado y el otro progenitor presentes

a- Índice de paternidad para un marcador

$$IP = \frac{\text{Probabilidad de que el progenitor alegado presente el gen obligado (X)}}{\text{Frecuencia poblacional del gen obligado (Y)}}$$

b- Índice de paternidad acumulado

Es el índice de paternidad correspondiente al conjunto de marcadores utilizados en la identificación. Se obtiene multiplicando entre sí los índices de paternidad individuales.

c- Probabilidad de paternidad para un marcador

$$PP = \frac{\text{Índice de paternidad}}{\text{Índice de paternidad} + 1}$$

d- Probabilidad de paternidad acumulada

Se calcula multiplicando entre sí las probabilidades de paternidad individuales.

Criminalística

Cálculo de la frecuencia de los perfiles genéticos

Cálculo de la frecuencia del genotipo

correspondiente a cada marcador explorado

*Fragmentos polimórficos de restricción ó
"minisatélites":*

**Requisitos que debe incluir un
informe médico-legal
sobre identificación moleculara-**

Gracias



Lo más pequeño e insignificante puede dar origen a una buena investigación...
Ojo de loca nunca se equivoca...