

En relación con el DBCP, también es posible su sustitución por la naturaleza. Existen alrededor de 58 plantas nematocidas. Por ejemplo, en el café se siembra bajo las plantas, la china (*Impatiens walleriana*), que funciona como trampa. Sus raíces atraen nematodos. Al llegar a cierta altura se extrae la planta cuyas raíces aparecen cargadas de nematodos. Se procede a sustituirlas por nuevas plantas.

Con similares propósitos puede usarse el espárrago (*Asparagus sp.*). Tiene en sus raíces asparaquina que repele nematodos. En forma similar funciona la manzanilla (*Matricaria chamomilla*), la *Calendula officinalis*, la flor de muerto (*Tagetes sp.*), la gavilana (*Neurolaena lobata*). Otras plantas tienen efecto vermífugo como el apazote (*Chenopodium ambrosioides*) que contiene ascaridol.

Todas estas plantas pueden intercambiarse en los cultivos, o utilizarse como extractos acuosos con los cuales se atomiza el suelo. De esta manera daríamos un manejo integrado de plagas, utilizando mejor los recursos naturales, con una tecnología adecuada a nuestras condiciones, se disminuiría la contaminación ambiental, se protegería la salud del trabajador y del consumidor, y se abaratarían los costos de la agricultura, que dejaría de depender de los paquetes tecnológicos. La naturaleza ha dado los males y los remedios para ellos.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. WESSELING, C., *Estudios epidemiológicos de intoxicaciones con plaguicidas en Costa Rica. Proyecto OPS/UNA.* Heredia, Costa Rica, 1989.
2. VEGA, S., *Lista de productos prohibidos o de venta restringida en Costa Rica. Programa de plaguicidas, desarrollo, salud y ambiente.*

Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Editorial UNA, 1983.

3. RODRÍGUEZ, N.H., *Tecnología agrícola adecuada. Seminario de Agricultura Orgánica.* Turrialba, Cartago, Costa Rica, julio, 1989.
4. VEGA, S., *Manual para la identificación de plaguicidas registrados en Costa Rica. Proyecto UNA/OEA.* Escuela de Ciencias Ambientales, Heredia, Costa Rica, Editorial UNA, 1983.
5. FLORES, M., *Boletín N° 10. Centro de información sobre cultivo de cobertura.* Tegucigalpa, Honduras, 1988.
6. STOLL, G., *Natural Crop Protection.* Editor Verlag Josef Margraf. West Germany, 1987.
7. AHMED, S., *Plagas controladas por especies botánicas.* Chemrawn II, Edit., IIRI, Manila, Filipinas, 1983.
8. RODRÍGUEZ, N.H., *Agricultura orgánica (documento inédito).* Escuela de Ciencias Agrarias, UNA, Heredia, Costa Rica, 1989.

## LA IMPORTANCIA DE LA ANTROPOLOGÍA FORENSE

MÁSTER ROXANA FERLLINI TIMMS\*

**REFERENCE:** FERLLINI TIMMS, R., *Importance of forensic anthropology, Medicina Legal de Costa Rica, 1990, vol. 7, N° 2, pp. 37-42.*

**ABSTRACT:** A scope on the main aspects of forensic anthropology as an aid for solution of judicial problems, particularly in identification of corpses fragmented, in putrefaction, burned or skeletonization, is given.

The methods used for diagnosis of sex, age, biological affinity (race) and stature are explained. Importance of pubic symphysis for age determination is emphasised.

Necessity of having an index of reference for Costa Rican population is pointed out. Several full time physical anthropologists with ancillary personel and adequate equipment will be needed to analyze thousands of skeletons of main cimiteries of our country and to compare the results with hospital or morgue records.

**KEYWORDS:** Forensic anthropology, identification.

**REFERENCIA:** FERLLINI TIMMS, R., *La importancia de la antropología forense, Medicina Legal de Costa Rica, 1990, vol. 7, N° 2, pp. 37-42.*

**RESUMEN:** Se da un panorama de los principales aspectos en que la antropología forense colabora en la solución de problemas judiciales, especialmente la identificación de cadáveres fragmentados, en putrefacción avanzada, quemados o en reducción esquelética.

Se explican los métodos empleados para establecer el género, la edad, la afinidad biológica (raza) y la estatura. Se destaca la importancia de la sínfisis del pubis como el método más confiable en la determinación de edad. Se insiste en la necesidad de elaborar índices propios de referencia para la población costarricense. Esta labor requeriría el trabajo exhaustivo de varios antropólogos físicos a tiempo completo con personal auxiliar y equipo adecuado quienes deberían analizar miles de esqueletos de los osarios de los principales cementerios del país, y confrontar los resultados con la información hospitalaria o de morgue judicial.

**PALABRAS CLAVES:** Antropología forense, identificación.

**INTRODUCCIÓN.**

La antropología forense es una especialidad dentro de la antropología física

de gran utilidad para esclarecer casos médico-legales, en los cuales la víctima o víctimas son hallados en putrefacción

avanzada, reducción esquelética, mutilación o carbonización. Con base en el estudio de restos óseos el antropólogo

\* Antropóloga física, consultora del Departamento de Medicina Legal del Poder Judicial, profesora de la Universidad de Costa Rica, apartado judicial 16, (1003), San José.

forense puede determinar el sexo, la edad, afinidad biológica (o raza), la estatura y características propias de cada persona (identidad).

El presente trabajo tiene por objetivo dar un panorama de algunos aspectos de la colaboración del antropólogo físico en la solución de problemas judiciales.

### FONDO HISTÓRICO.

Esta especialización tuvo sus orígenes en el siglo XIX, con los estudios de restos óseos que llevaron a cabo los doctores Dwight y Dorsey. Aunque representaron un gran paso, no fueron llevados a cabo en forma sistemática, ni siquiera publicados. No fue hasta 1939 cuando el Dr. Krogman publicó un artículo titulado "Guide to identification of human skeletal material", en la revista FBI Law Enforcement Bulletin, que los médicos forenses y antropólogos físicos tuvieron por primera vez una guía basada en estudios sistemáticos.

Desde entonces la antropología forense ha ido progresando en sus técnicas, gracias a las investigaciones de científicos en medicina y antropología como Stewart, Trotter, Gleser y McKern, con los cadáveres de los soldados americanos que fallecieron en la Segunda Guerra Mundial, la Guerra de Corea y en el conflicto de Vietnam. En estos casos la existencia de un expediente con la información personal de cada víctima permitió hacer un estudio comparativo de su esqueleto y extraer conclusiones de carácter general (1). Así estos estudios ayudaron a establecer una guía para la determinación de la edad de individuos adultos, por medio de la sínfisis pubiana, que es el método más confiable con que se cuenta en la actualidad.

### GÉNERO.

El primer paso que se debe de tomar en un análisis de restos óseos es definir el género o sexo de la víctima. De ello depende la determinación de edad, debido a que la mujer, por regla general, no sólo madura más rápido que el hombre en el período del crecimiento, sino que también presenta una etapa más avanzada en la metamorfosis o cambios en la sínfisis pubiana, en comparación con el género masculino de la misma edad.

Para determinar el género hay dos métodos:

1. Mediciones llevadas a cabo con calibradores.

2. Observaciones propias de la morfología de los huesos.

Por medio de calibradores se pueden tomar una variedad de mediciones que pueden definir el género. Entre las técnicas que existen está el *índice pubiano*, que es una de las técnicas más confiables (Fig. 1); el diámetro máximo de la cabeza del húmero y del fémur; múltiples

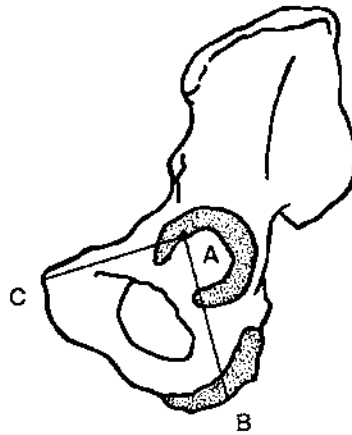


Fig. 1. Índice pubiano. El punto A es donde el pubis, el isquion y el ilion se unen en el acetábulo. El punto B es en el isquion y el punto C es en el pubis. El índice se calcula:

$$\frac{\text{longitud pubis} \times 100}{\text{longitud isquion}}$$

mediciones del cráneo, región facial y mandíbula (2, 3).

Por medio de observaciones de la morfología de los restos óseos, se puede determinar el género de la víctima en parte por el dimorfismo sexual, y en parte por la diferencia en los aspectos morfológicos de la pelvis. Por ejemplo, el hueso ilíaco en el hombre tiene una escotadura ciática angosta, el ilion está en posición vertical y el ángulo subpubiano es agudo; en la mujer la situación es inversa. En cuanto al cráneo, el género masculino presenta una mayor rugosidad, con un arco supraciliar de mediano a grande, más que todo en la gabela; las apófisis mastoides son prominentes, la cresta nucal es de mediana a pronunciada, y las eminencias frontales y parietales son poco pronunciadas. Al igual que en el caso del hueso ilíaco, en el cráneo femenino las características son todo lo contrario.

La mandíbula masculina tiene un tubérculo mentoniano cuadrado y con ángulos lateralizados; en el género femenino el tubérculo mentoniano tiene forma de "V" y los ángulos son paralelos (Fig. 2) (3, 4).

Para ambos métodos los huesos más confiables son los que forman la pelvis, con un 95% de confiabilidad. El cráneo nos da un 90% de confiabilidad; y ambos en conjunto dos dan un 98% de confiabilidad.

Los ejemplos citados son estereotipos de cada género, porque siempre van a existir restos óseos con características intermedias. Es por eso que deben analizarse todos los restos hallados y realizar una combinación de métodos para la determinación del género.

### EDAD.

Varios métodos se pueden emplear para determinar la edad de la víctima. Si se trata de un feto de 4,5 meses a 9 meses de vida intrauterina, de un recién nacido o de un niño hasta la edad de 12 años. El método que se emplea es la medición de la longitud máxima de la diáfisis de los huesos largos en una tabla osteométrica (5, 1). El resultado se compara con un índice ya establecido en cuadros que indican la edad.

Para víctimas de temprana edad también se pueden observar las uniones entre partes de diferentes huesos, como la porción basilar que se une al occipital alrededor de los seis años de edad, y la sínfisis del mentón que se une hasta terminar el primer año de vida.

Si la víctima está entre los 13 y 25 años de edad, se observa el grado de unión que presentan las epífisis de los diferentes huesos. No todas las epífisis se unen al mismo tiempo, sino que existe una cronología (Fig. 3) (2, 4). Conviene hacer notar que la epífisis de la porción esternal de la clavícula tiene tres tipos de morfología, dependiendo de la edad de la víctima. En términos generales, la fase I —entre los 18 y 20 años— muestra una granularidad pronunciada; la fase II —entre los 21 y 25 años— revela la superficie con una granularidad más fina; y en la fase III —entre los 26 y 30 años— la superficie es lisa (3).

A partir de los 25 años de edad, las líneas de unión de las epífisis desaparecen y comienza a presentarse el proceso de degeneración ósea (3).

La superficie auricular, la sección externa de las costillas y la sínfisis pubiana, presentan una metamorfosis o transformaciones desde los 17 años, que ayuda a determinar la edad de la víctima, en incrementos hasta alrededor de los 60 años de edad (Fig. 4) (5, 3).

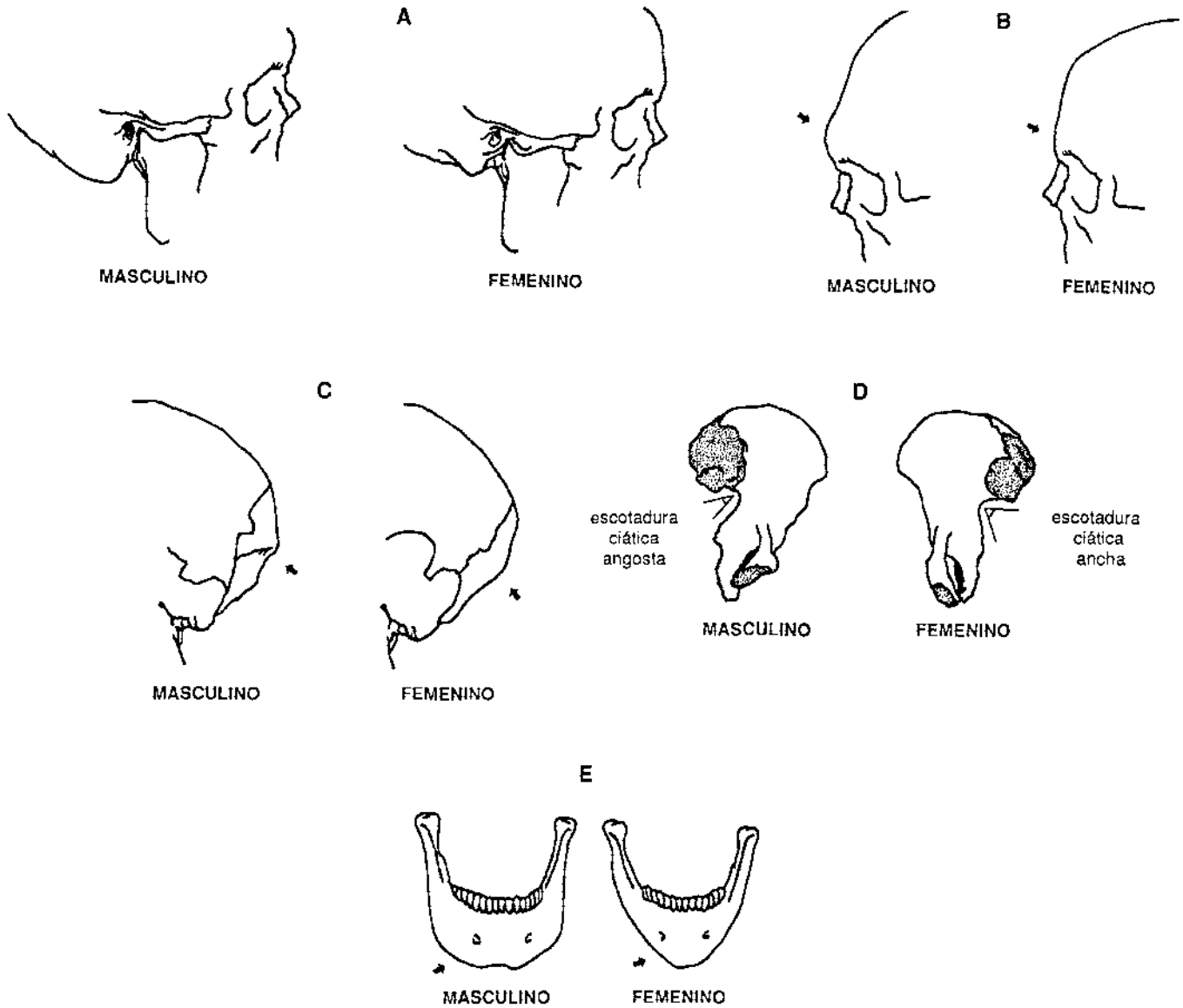


Fig. 2. A: apófisis mastoides; B: arco supraciliar; C: cresta nuchal; D: escotadura ciática; E: tubérculo mentoniano.

La sínfisis pubiana es el método más confiable que existe. La metamorfosis que ocurre en esta región ha sido analizada muy a fondo por numerosos expertos. Judy M. Suchey, antropóloga forense del Condado de Los Ángeles, California, ha estudiado la correlación entre las fases de dicha metamorfosis y la afinidad biológica de la víctima. Se notó que los mexicanos y los negroides tienden a tener una fase más avanzada que los caucasoides de la misma edad (6).

Las vértebras presentan cambios degenerativos desde los treinta años. Conforme la persona avanza en edad, las vértebras presentan osteofitos, un "labiado" en los márgenes y compresión del cuerpo (Fig. 5) (5, 3).

El húmero puede ayudar a determinar la edad en una persona mayor de 40 años de edad. La cavidad medular de

este hueso comienza a expandirse hacia la parte proximal, hasta que a los 65 años de edad el hueso esponjoso de la cabe-

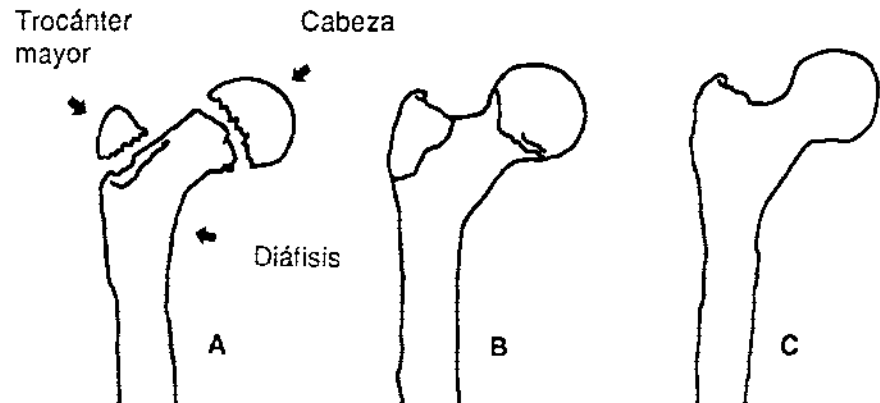


Fig. 3. A: fémur con la diáfisis y epífisis separadas; B: fémur con las epífisis unidas y con marcas de unión; C: fémur sin evidencia de uniones.



Fig. 4. Superficie de la sínfisis pubiana presentando diferentes estados de la metamorfosis desde los diecisiete años hasta más de setenta años.

za del húmero ha sido "absorbido" por la cavidad medular (Fig. 6) (1, 4). Se debe anotar que este método no es muy confiable, por lo que debe usarse en conjunto con otros métodos.

lógico forense, se deben de buscar los rasgos estereotípicos de cada grupo para una posible determinación. Entre estos rasgos, podemos considerar como regla general que, los caucasoides presentan

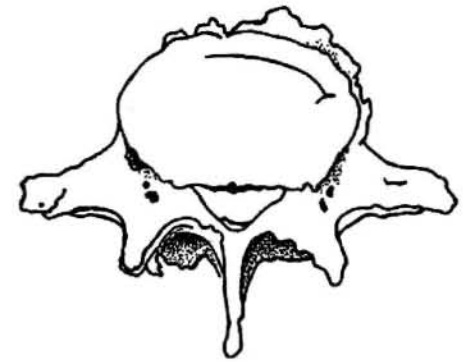


Fig. 5. Vértebras en cuya estructura es posible observar cambios degenerativos correspondientes a la edad.

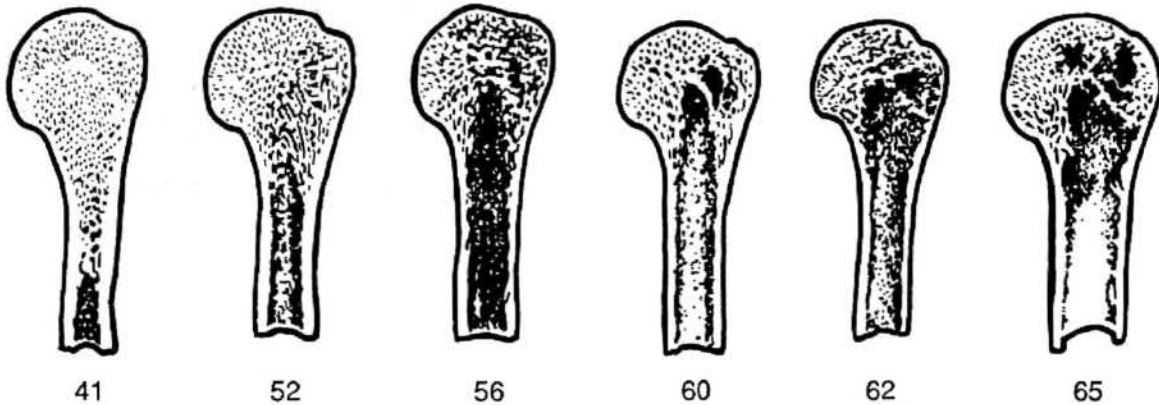


Fig. 6. Cambios morfológicos en la parte proximal del húmero.

Las suturas craneales nos pueden ayudar a determinar la edad, aunque es un método que se emplea más que todo en casos donde únicamente se ha encontrado la cabeza de la víctima. Esto se debe a que la tasa de unión de cada sutura craneal varía considerablemente entre individuos, y los resultados no nos dan una edad específica, sino que su rango es bastante amplio (7, 5).

Sobre su aplicación forense, conviene recordar la tesis de Montiel Larios, del Departamento de Medicina Legal de Costa Rica (8).

**AFINIDAD BIOLÓGICA.**

En la actualidad se consideran tres grupos mayores que son: *los caucasoides* —grupo blanco—, *los negroides* —grupo negro— y *los mongoloides* —grupo oriental—. Dentro de cada grupo existen subdivisiones.

Debido al gran flujo genético entre las diferentes poblaciones del mundo hoy en día, la determinación de la afinidad biológica de un individuo es bastante difícil. Aun así en todo caso antropo-

en la región facial una fosa nasal angosta en comparación con los negroides, cuya fosa nasal es ancha. Los mongoloides tienen los arcos cigomáticos bastante pronunciados. En cuanto al fémur, los negroides no presentan la curvatura en la región de la diáfisis, como se encuentra en los caucasoides y en los mongoloides. En este último grupo la curvatura es más pronunciada.

En relación con la curvatura de la diáfisis, hay una correlación positiva con la cantidad de torsión en la parte proximal del fémur (Fig. 7) (1).

**ESTATURA.**

La estatura se calcula midiendo por medio de una tabla osteométrica los huesos largos. El fémur es el más confiable.

En casos en que los huesos largos estén fragmentados, se pueden medir en segmentos (Fig. 8) (3).

Los efectos del fuego, distorsionan los huesos, y esto debe tenerse en cuenta al calcular la estatura (5).

Cuando la víctima ha sido carbonizada, es importante detectar si las partes

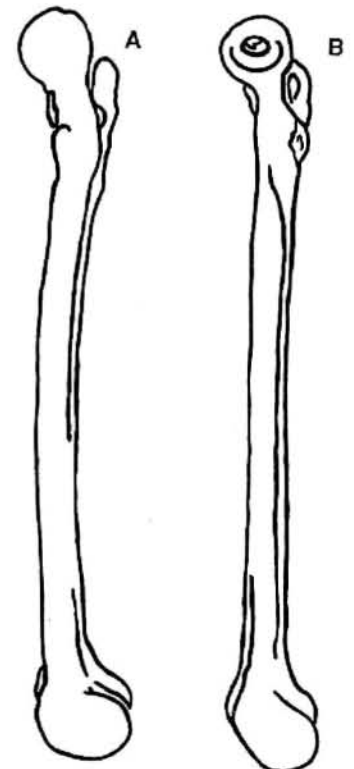


Fig. 7. Fémur A pertenece a la afinidad biológica caucasioide. Fémur B pertenece a la afinidad biológica negroide.

blandas estuvieron presentes, o si fueron quemados sólo los huesos. Esto se determina por las grietas que el material óseo presenta. Si las partes blandas estaban presentes, las grietas se presentarán horizontal y verticalmente, y el hueso se "pandea". Si el fuego afectó solo material óseo, las grietas serán longitudinales y con poca distorsión (Figs. 9 y 10) (5).

Otro factor a considerar es la temperatura aplicada (se puede calcular por el tono que presentan los restos óseos). Puede producirse una retracción de hasta un 25%. Este efecto comienza a ocurrir a los 700° y progresa hasta los 900°. Después de esta temperatura, el proceso cesa.

**CARACTERÍSTICAS PROPIAS.**

Las fracturas, cirugías, defectos congénitos y enfermedades que afectaran los huesos ayudan a identificar la persona.

El seno frontal tiene una morfología diferente en cada persona. Si existen radiografías antemortem, se pueden comparar con radiografías del cadáver para una identificación (1, 5).

Otra característica que ayuda a identificar a la víctima, son los huesos ilíacos del género femenino que muestran surcos preauriculares marcados y

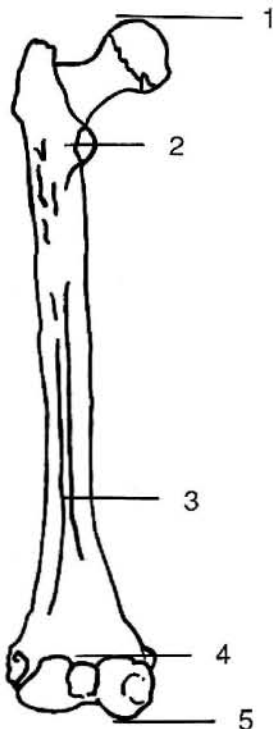


Fig. 8. Fémur izquierdo presentando los diferentes puntos para medir huesos largos en estado fragmentario.

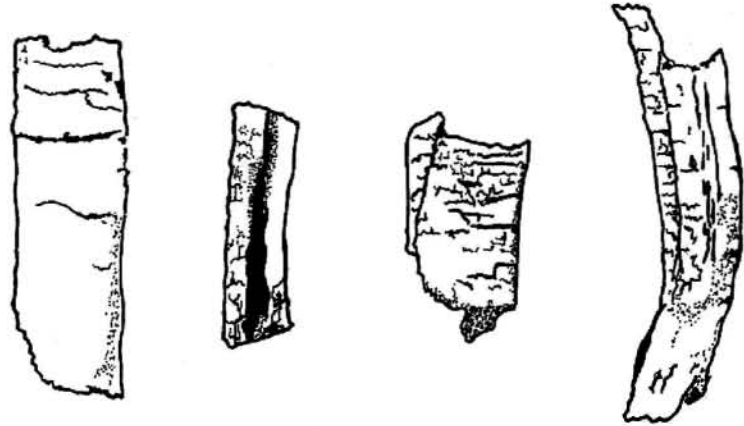


Fig. 9. Huesos quemados con sus partes blandas. Nótese las líneas horizontales y verticales.

surcos púbico-dorsales, que son indicios de que la víctima tuvo por lo menos un embarazo (Fig. 11) (1 y 3).

**LA POBLACIÓN COSTARRICENSE.**

Los índices de referencia que se utilizan en nuestros estudios antropológicos en el Departamento de Medicina Legal de Costa Rica son los establecidos para la población caucasoide y negroide de los Estados Unidos de América. Debido a este hecho, y a que la morfología del costarricense no es igual a la de los norteamericanos no latinos, es imperativo establecer nuestros propios índices, específicamente en lo que se refiere a determinación de edad. Esto requiere un trabajo exhaustivo, de muchos años, con uno o más antropólogos físicos a tiempo completo con personal auxiliar y equipo adecuado, para el estudio de miles de esqueletos en los osarios de nuestros principales cementerios, con la información hospitalaria o de morgue que permita comparativamente llegar a conclusión de validez estadística.

**CONCLUSIONES.**

La antropología forense es una ciencia indispensable en el campo médico-legal, que con técnicas especiales ayuda a identificar a la víctima o víctimas.

Es importante que durante el análisis osteológico se tomen en cuenta diferentes variables que puedan afectar los resultados de ésta, como el caso de la sínfisis pubiana donde la tasa de degeneración parece estar relacionada con la afinidad biológica del individuo, o en el

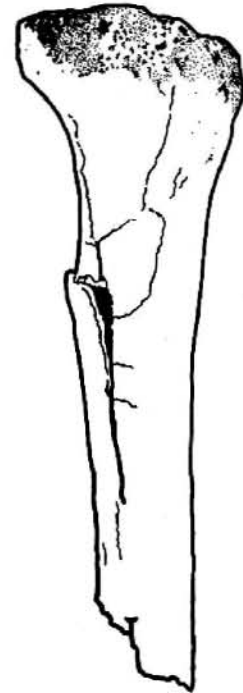


Fig. 10. Hueso quemado sin sus partes blandas. Nótese las líneas verticales.

FEMENINO



Presente

MASCULINO



Ausente

Fig. 11. Surco preauricular.

caso de restos quemados, que dependiendo de la temperatura en que han sido expuestos, así afectará la determinación de estatura y género entre otras cosas.

Se espera que en el futuro se cuente con índices propios, costarricenses, que es lo ideal para cada población.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. STEWART, T.D., *Essentials of Forensic Anthropology*, Springfield, Charles C. Thomas Publisher, 1979.

2. BASS, William M., *Human Osteology: A Laboratory and Field Manual of the Human Skeleton*, segunda edición, Messure Archaeological Society, Special Publication N° 2, 1986.

3. STEELE, D. Gentry and BRAMBLETT, Claud A., *The Anatomy and Biology of the Human Skeleton*, Texas A & M University Press, 1988.

4. BROTHWELL, D.R., *Digging up Bones*, Oxford, Oxford University Press, 1981.

5. UBELAKER, Douglas H., *Human Skeletal Remains: Excavation, analysis, interpretation*, Smithsonian Institution, Washington, 1989.

6. KATZ, Darryl and SUCHNEY, Judy M., *Face Differences in Pubic Symphyseal aging Patteris in the Male*, *American Journal of Physical Anthropology*, 80: 167-172, 1989.

7. MEINDL, Richard and LOVEJOY, C. Amen, *Ectocranial Suture Closure: A revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures*, *American Journal of Physical Anthropology*, 68 (57-66), 1985.

8. MONTIEL LARIOS, G.R., *Las suturas craneales en la determinación de edad*, tesis de especialización en Medicina Legal, Universidad de Costa Rica, 1985.

# INFORME DE CASOS

## MUERTE POR GOLPE DE CALOR

DR. EDUARDO VARGAS ALVARADO\*  
DRA. ANA PATRICIA ARGÜELLO HIDALGO\*\*

<p><b>REFERENCE:</b> VARGAS ALVARADO, E. and ARGÜELLO HIDALGO, A.P., <i>Death by heat stroke</i>, <i>Medicina Legal de Costa Rica</i>, 1990, vol. 7, N° 2, pp. 42-44.</p> <p><b>ABSTRACT:</b> The case of a 32 years old male, who suffered mental disorders and convulsions after running a half marathon, is presented. He was hospitalized with hyperthermia, arterial hypotension, tachycardia, tachypnea and "dark urine" and oliguria. He died 48 hours later. The autopsy showed myoglobinuria, rhabdomyolysis, hepatic centrilobular necrosis and cerebral edema. Medico-legal evaluation of deaths that occur during sporting practice, pathophysiology and anatomic pathology due to systemic effect of heat are emphasized.</p> <p><b>KEYWORDS:</b> Heat stroke, death and sports, forensic pathology.</p>	<p><b>REFERENCIA:</b> VARGAS ALVARADO, E. y ARGÜELLO HIDALGO, A.P., <i>Muerte por golpe de calor</i>, <i>Medicina Legal de Costa Rica</i>, 1990, vol. 7, N° 2, pp. 42-44.</p> <p><b>RESUMEN:</b> Se presenta el caso de un hombre de 32 años, quien después de correr una media maratón (21 km) experimentó trastornos de conciencia y convulsiones. Fue hospitalizado con hipertermia, hipotensión arterial, taquicardia, taquipnea y oliguria con orina "oscura". Falleció a las 48 horas. La autopsia demostró mioglobinuria, rhabdmiolisis, necrosis hepática centrolobulillar y edema cerebral. Se hace énfasis en el estudio médico-legal de las muertes durante prácticas deportivas y se revisa la fisiopatología y la anatomía patológica del efecto sistémico del calor.</p> <p><b>PALABRAS CLAVES:</b> Golpe de calor, muerte y deportes, patología forense.</p>
---	---

El golpe de calor constituye una emergencia médica, cuya mortalidad oscila entre 17 y 70% (1, 2).

En ambiente caluroso pueden producirse tres tipos de enfermedades por calor (3):

1. **Calambres por calor**, caracterizados por pérdida aguda de sal, que puede compensarse con la administración de electrolitos.

2. **Agotamiento o postración por calor**, con progresiva lasitud o incapacidad para el trabajo, seguida de cefalea, vómito, taquicardia e hipotensión.

3. **Golpe de calor**, que es una amenaza para la vida. Se caracteriza por:

- a) Trastorno severo del sistema nervioso central.
- b) Hiperpirexia que oscila entre 41 y 43°C.
- c) Piel seca y caliente, rosada o ceniza. Por lo común, hay cese de la sudoración.

El golpe por calor, a su vez, puede subdividirse en "tradicional" y en "inducido" por el ejercicio físico.

El objetivo del presente trabajo es presentar un caso de muerte por golpe

de calor tras ejercicio físico, y destacar algunos aspectos anátomo-patológicos y médico-legales de la práctica deportiva en medio caluroso.

**PRESENTACIÓN DEL CASO.**

Hombre de 32 años, trabajador bananero en la zona atlántica de Costa Rica. Ocasionalmente, corredor de largas distancias.

Después de competir en media maratón (21 kilómetros) un día caluroso y húmedo de comienzo de la estación lluviosa, presentó convulsiones y trastornos de la conciencia.

\* Departamento de Medicina Legal, Poder Judicial de Costa Rica, P.O. Box 16, San José (1003), Costa Rica.

\*\* Servicio de Anatomía Patológica, Hospital Calderón Guardia, CCSS.