

# El Rol de la Antropología Forense en Casos de Fatalidades Masivas



Por

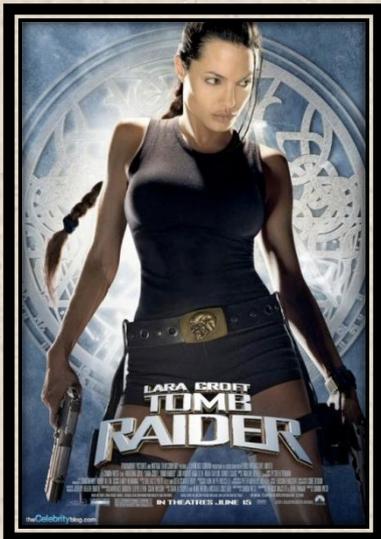
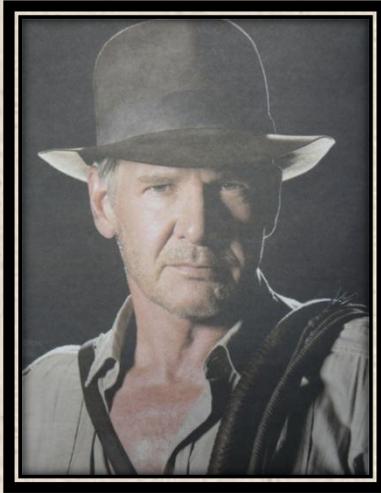
Dr. Edwin Crespo Torres  
Antropólogo Forense  
ICFPR

UPR-Río Piedras

Laboratorio de Antropología Forense y Bioarqueología



# ¿Qué es la Antropología Forense?



# Definición

La antropología forense es una subdisciplina de la antropología física, especializada en el estudio de la biología esquelética y dental del ser humano que aporta sus conocimientos, metodología y técnicas al sistema médico legal en casos criminales y/o civiles, así como aquellos relacionados con los derechos humanos o eventos causantes de fatalidades masivas con la finalidad de lograr las siguientes funciones:



# Funciones del Antropólogo Forense

- **Búsqueda, localización, documentación, recuperación, embalaje de restos humanos en superficie, tumbas clandestinas, escenas de fuego y eventos que generan fatalidades masivas.**
- **Identificación biológica a partir del análisis de los restos óseos (Identificación general y particular).**
- **Análisis de eventos traumáticos en el hueso (Antemortem, Perimortem y Postmortem). Importantes para establecer manera y causa de la muerte.**

**Ingeniería**

**Documentoscopía**

**Enfermería**

**Química**

**Genética (DNA)**

**Balística**

**Serología**

**Ciencias Forenses**

**Psicología**

**Entomología**

**Toxicología**

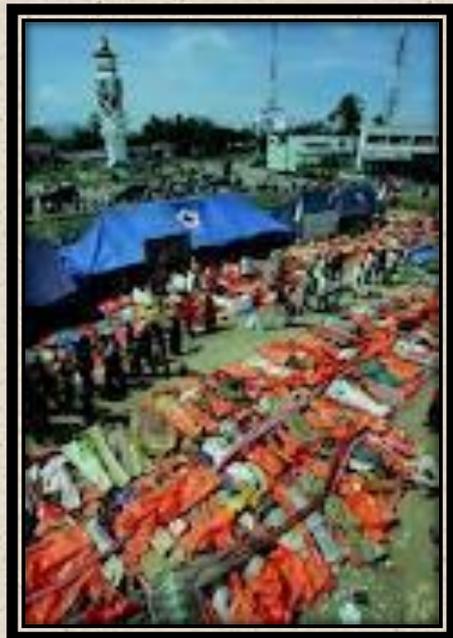
**Patología**

**Antropología**

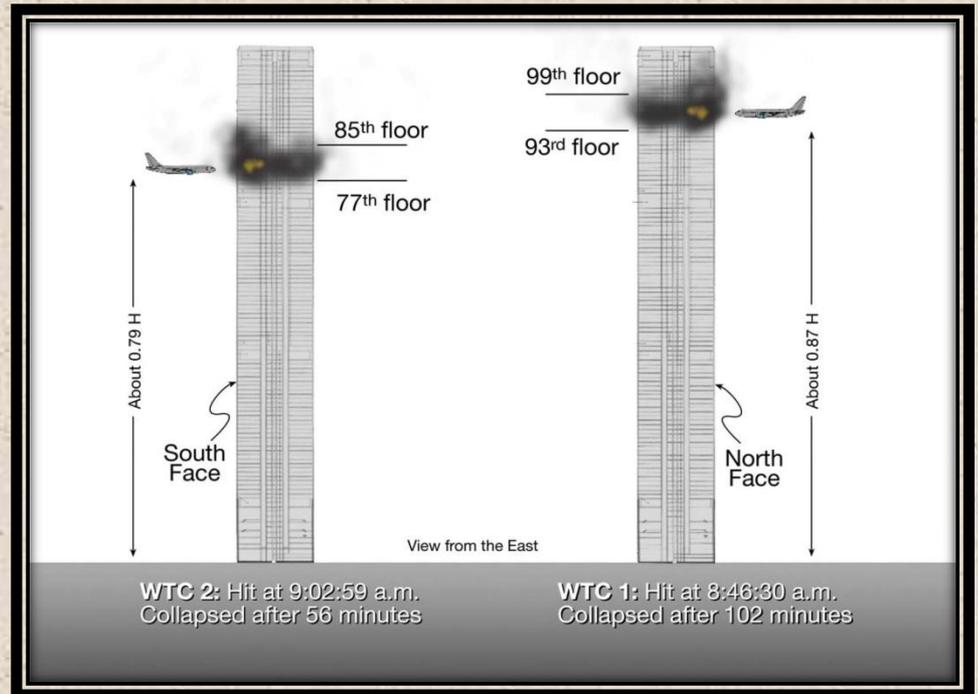
**Investigación de Escena**

**Odontología**

## Eventos Causantes de Fatalidades Masivas (Acción de la Naturaleza)



# Eventos Causantes de Fatalidades Masivas (Accidentes y Actos Terroristas)

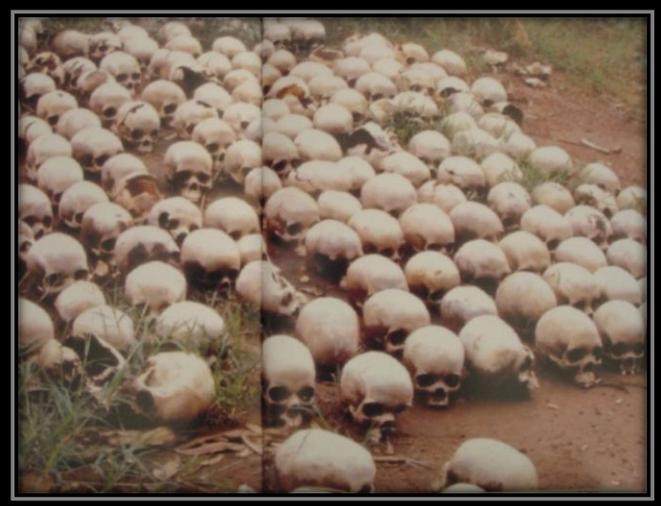


# **La Antropología Forense y Los Derechos Humanos**

**De igual manera, la antropología forense a jugado un importante papel en casos relacionados con la violación de los derechos humanos y lesa humanidad cometidos en diferentes partes del mundo (Asamblea General de las Naciones Unidas Resolución 35/172, del 15 de diciembre de 1980).**

**A partir de mediados de la década de los 80's tumbas clandestinas en masa han sido sistemáticamente excavadas por equipos de antropólogos forenses en Argentina, Perú, Guatemala, Bosnia, Croacia, Kosovo, Ruanda, etc. , apoyadas por Organizaciones No Gubernamentales (ONG)**

# Casos de genocidios y lesa Humanidad en diferentes partes del mundo



# Genocidios en América

46•Diálogo•abril 1997

## Antropólogo puertorriqueño en Guatemala

Recientemente, el antropólogo forense puertorriqueño Edwin Crespo fue invitado por el Centro de Acción Legal en Derechos Humanos de Guatemala como asesor científico y coordinador de la exhumación de tumbas clandestinas de la época del conflicto armado que vivió dicho país por más de 30 años. Un total de seis tumbas fueron excavadas en la aldea de Las Carretas localizado en el municipio de San Martín de Jilotepeque a unos 55 kilómetros de la capital Guatemalteca. El resultado de las exhumaciones fue que siete individuos presentaron los mismos rasgos de violencia al momento de la muerte.

Al presente Crespo es el único especialista en este campo en el área del Caribe y labora como consultor en antropología en el Instituto de Ciencias Forenses y profesor de antropología en la Universidad de Puerto Rico, así como el programa graduado en Justicia Criminal de la Universidad Interamericana.



El antropólogo forense Edwin Crespo (extrema superior izquierda) supervisa el proceso de excavación de una de las tumbas clandestinas.



Guatemala  
(San Martín de Jilotepeque - 1997)

## Condición de los Cuerpos

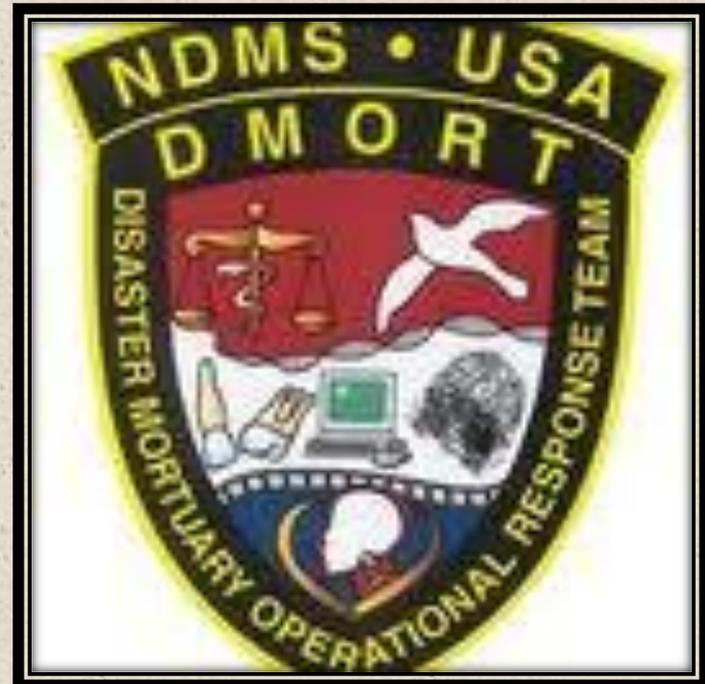


# Mass Fatality and Casualty Incidents

A Field Guide



by  
Robert A. Jensen



Region II (NY,NJ,PR,VI)

# Búsqueda y Recuperación de Restos Humanos en Eventos Causantes de Fatalidades Masivas

- Control de la escena o área del hallazgo
- Búsqueda
- Localización
- Documentación  
(Fotografía, Video, Planimetría)
- Levantamiento
- Embalaje

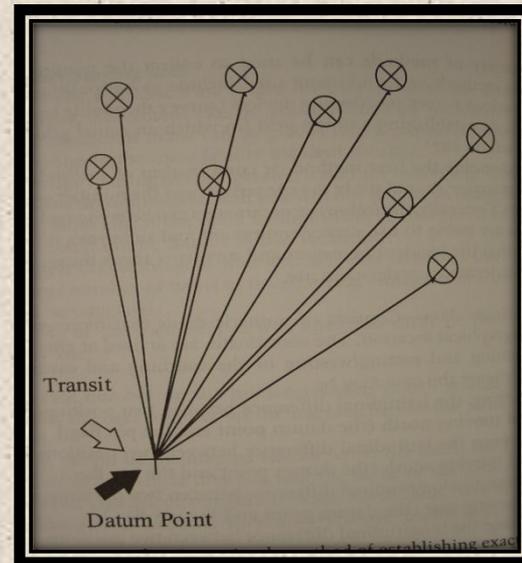
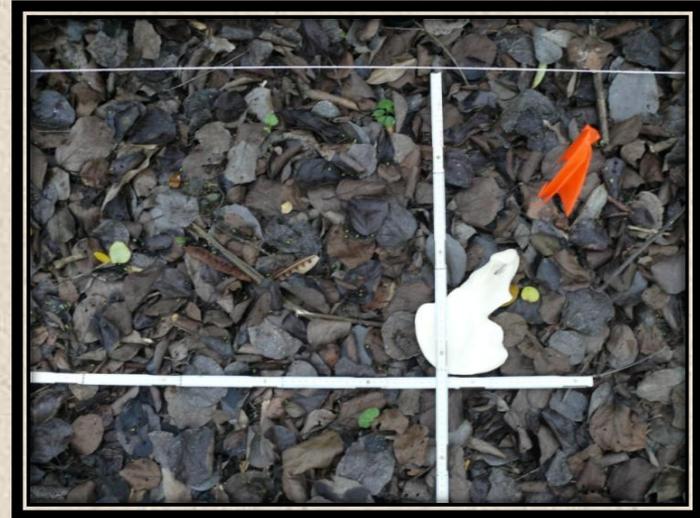




## Equipo de Protección para el Manejo de Material que Presente Riesgo Biológico (“Biohazard”)

- 1= Overol desechable (Tyvek® suit)**
- 2= Redecilla para el cabello (Hair cover)**
- 3= Anteojos (Goggles)**
- 4= Mascarilla (Particle mask)**
- 5= Guantes de hule (Rubber gloves)**
- 6= Zapatillas desechables (Shoe cover) o botas de hule**

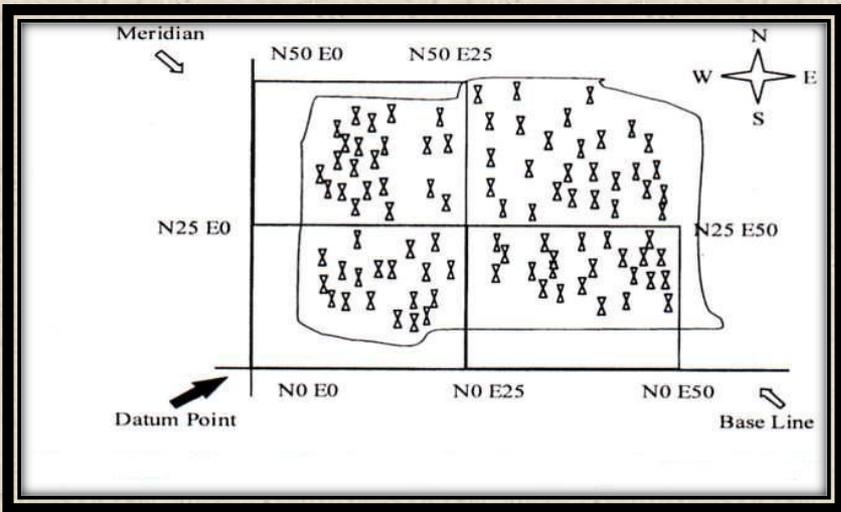
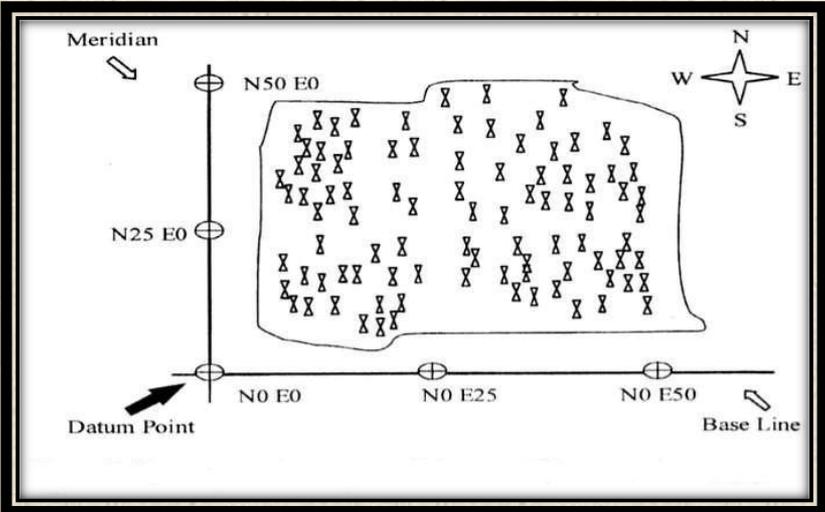
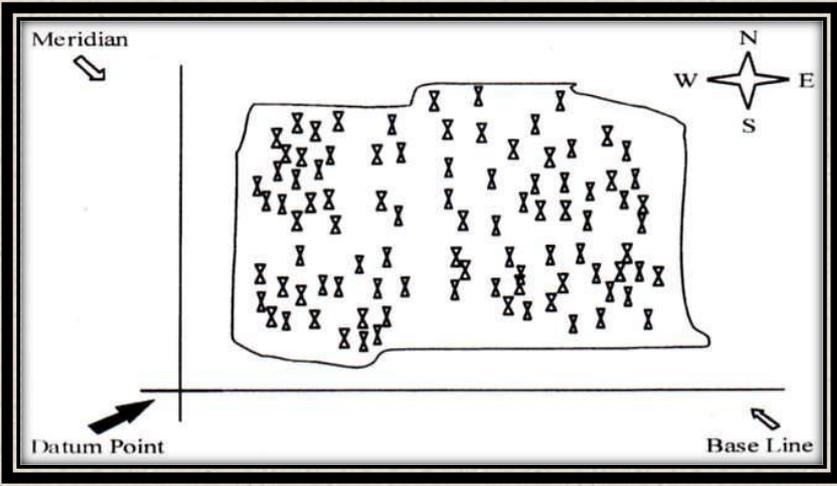
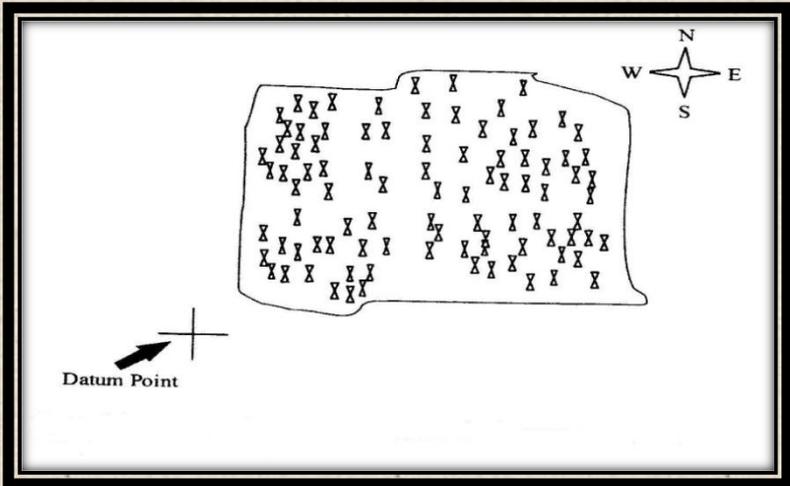
# Métodos de Documentación



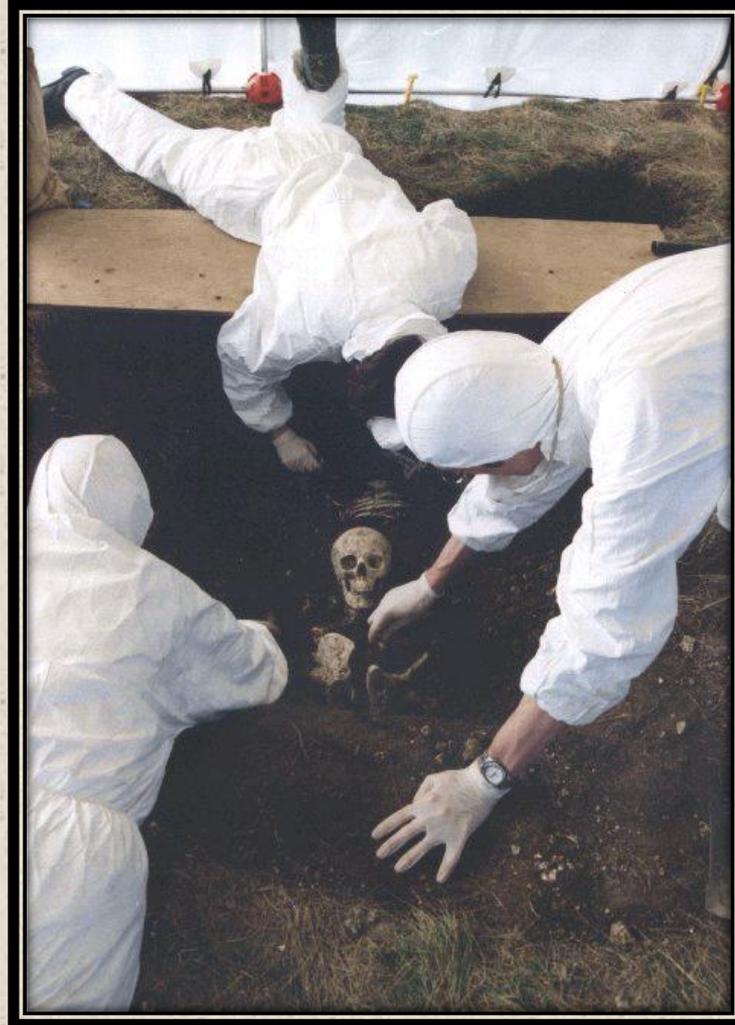
## Documentación del Área



# Documentación del Área



# Remoción, embalaje y almacenaje de los restos



# Proceso de Identificación de los Restos

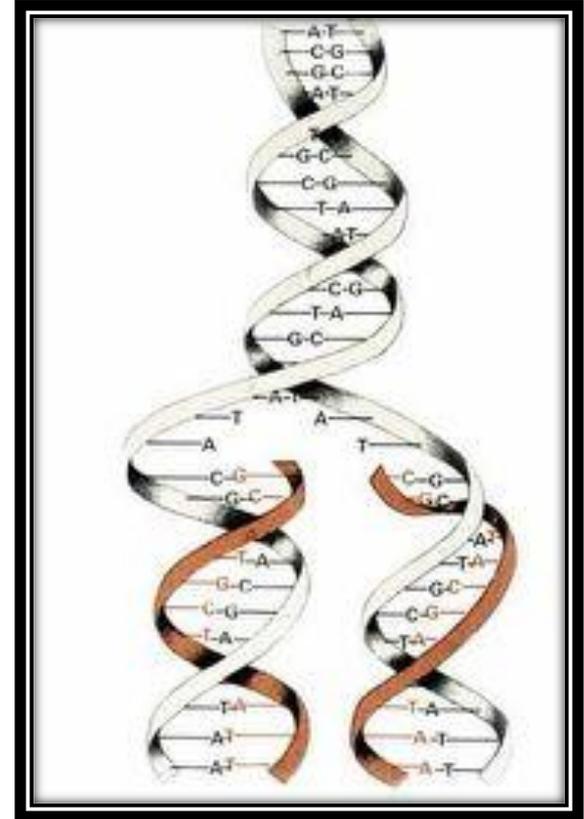


*“ Hic locus et ubi mortui viveunt docent”*  
Este es el lugar donde los muertos enseña a los vivos

# Sala de Autopsia ICFPR



## El análisis osteológico y DNA en los desastre masivos



De los huesos largos podemos obtener información sobre:

- La edad
- El sexo
- La estatura
- El grupo humano o racial

# Laboratorio de Antropología Forense

## Instituto de Ciencias Forenses de Puerto Rico



# Limpieza de los restos

## Técnicas de Maceración<sup>1</sup>

- Remoción Manual.
- Acción Bacteriana en Agua Fría.
- Acción Bacteriana en Agua Caliente (37°C).\*
- Hervido (100°C).\*
- Microondas.\*
- Enzimática (Detergente en Polvo/ Carbonato de Sodio).\*  
(Ablandador de Carnes/Líquido para platos).\*
- Química (Hipoclorito de Sodio, Peróxido de Hidrógeno).
- Dérmets (Escarabajos - *Tenebrium*).

\* Técnicas que no afectan el ADN presente en el hueso.

- 
- Desgrasantes (amonio, benceno, acetona, peróxido de hidrógeno).
- 

1 Wolfe, S.D. et al. (2006) The effects of chemical and heat maceration techniques on the recovery of nuclear and mitochondrial DNA from Bone. J. Forensic Sci. 51(1):11-17.



# Inventario de los restos



# Identificación Biológica a Partir del Análisis de los Restos Óseos Humanos

## ■ **Identificación General**

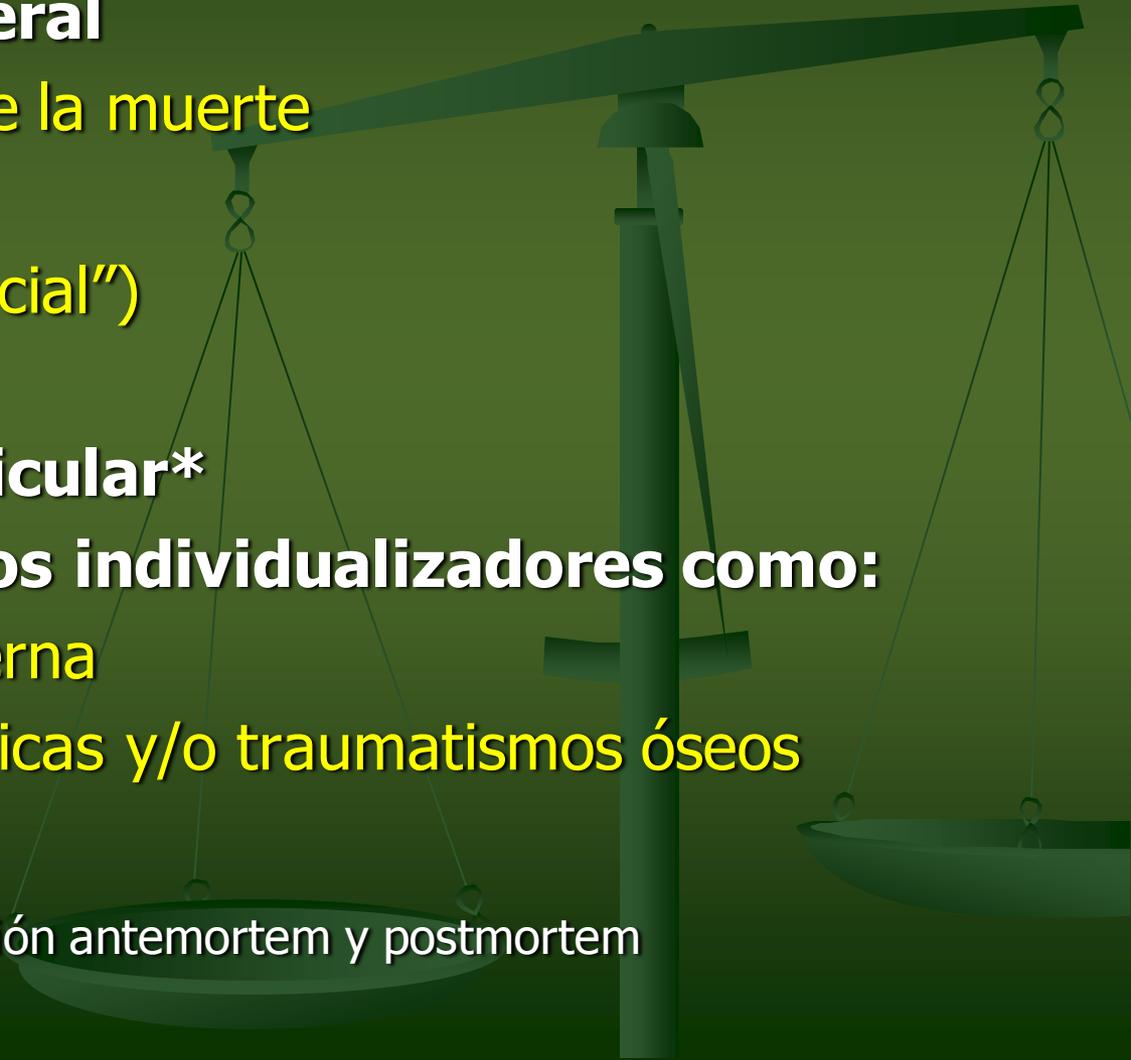
- Edad al momento de la muerte
- Sexo
- Grupo humano ("Racial")
- Estatura

## ■ **Identificación Particular\***

**Detección de Rasgos individualizadores como:**

- Morfología ósea interna
- Condiciones patológicas y/o traumatismos óseos
- Marcas de actividad

\* Confrontación de información antemortem y postmortem



# Edad, Sexo y Estatura

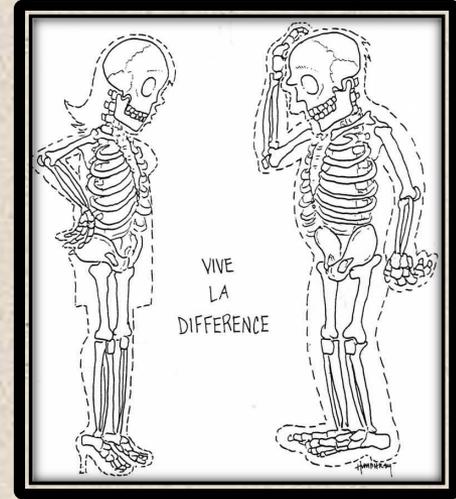
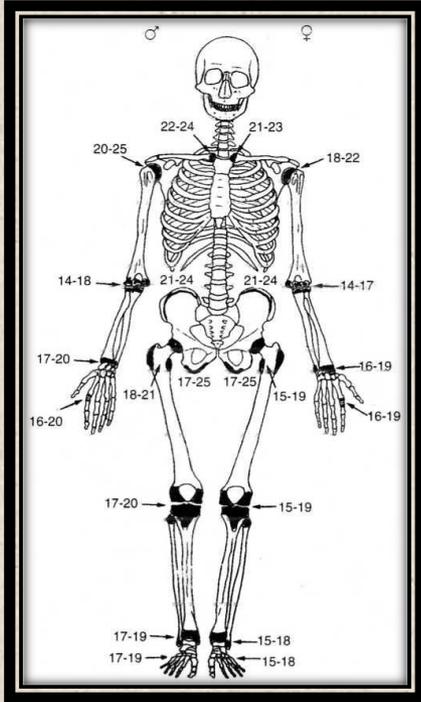


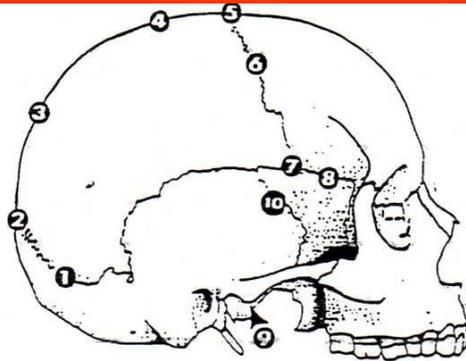
TABLE 7.10  
Regression Formulae for Estimating Maximum Living Stature (with Standard Errors) from Maximum Long Bone Length of the Humerus, Radius, and Ulna (measurements taken in cm)

Group	Regression Formula	Standard Error
White males	$3.08(\text{humerus}) + 70.45 = \text{stature}$	$\pm 4.05 \text{ cm}$
	$3.78(\text{radius}) + 79.01 = \text{stature}$	$\pm 4.32 \text{ cm}$
	$3.70(\text{ulna}) + 74.05 = \text{stature}$	$\pm 4.32 \text{ cm}$
Black males	$3.26(\text{humerus}) + 62.10 = \text{stature}$	$\pm 4.43 \text{ cm}$
	$3.42(\text{radius}) + 81.56 = \text{stature}$	$\pm 4.30 \text{ cm}$
	$3.26(\text{ulna}) + 79.29 = \text{stature}$	$\pm 4.42 \text{ cm}$
White females	$3.36(\text{humerus}) + 57.97 = \text{stature}$	$\pm 4.45 \text{ cm}$
	$4.74(\text{radius}) + 54.93 = \text{stature}$	$\pm 4.24 \text{ cm}$
	$4.27(\text{ulna}) + 57.76 = \text{stature}$	$\pm 4.30 \text{ cm}$
Black females	$3.08(\text{humerus}) + 64.67 = \text{stature}$	$\pm 4.25 \text{ cm}$
	$2.75(\text{radius}) + 94.51 = \text{stature}$	$\pm 5.05 \text{ cm}$
	$3.31(\text{ulna}) + 75.38 = \text{stature}$	$\pm 4.83 \text{ cm}$
Mongoloid males	$2.68(\text{humerus}) + 83.19 = \text{stature}$	$\pm 4.25 \text{ cm}$
	$3.54(\text{radius}) + 82.00 = \text{stature}$	$\pm 4.60 \text{ cm}$
	$3.48(\text{ulna}) + 77.45 = \text{stature}$	$\pm 4.66 \text{ cm}$
Mexican males	$2.92(\text{humerus}) + 73.94 = \text{stature}$	$\pm 4.24 \text{ cm}$
	$3.55(\text{radius}) + 80.71 = \text{stature}$	$\pm 4.04 \text{ cm}$
	$3.56(\text{ulna}) + 74.56 = \text{stature}$	$\pm 4.05 \text{ cm}$

Source: After Trotter 1970.



# Edad al Momento de la Muerte



- 0 = Sutura abierta
- 1 = Obliteración mínima
- 2 = Obliteración significativa
- 3 = Obliteración completa

1 = \_\_\_\_\_ 6 = \_\_\_\_\_

2 = \_\_\_\_\_ 7 = \_\_\_\_\_

3 = \_\_\_\_\_ 8 = \_\_\_\_\_

4 = \_\_\_\_\_ 9 = \_\_\_\_\_

5 = \_\_\_\_\_ 10 = \_\_\_\_\_

1 - 7 = \_\_\_\_\_

6 - 10 = \_\_\_\_\_

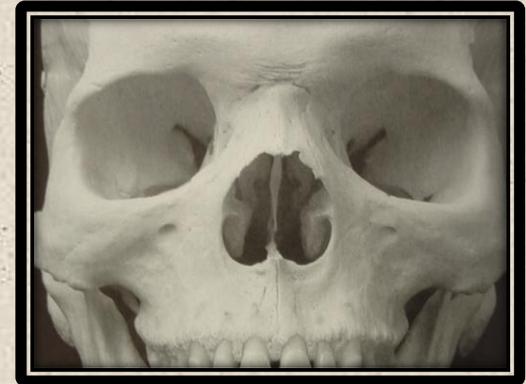
Edad al momento de la muerte = \_\_\_\_\_

$\Sigma$ grados	Edad media	$\sigma$
0		
1	32,0	8,3
2	36,2	6,2
3, 4, 5	41,1	10,0
6	43,4	10,7
7, 8	45,5	8,9
9, 10	51,9	12,5
11, 12, 13, 14	56,2	8,5
15		

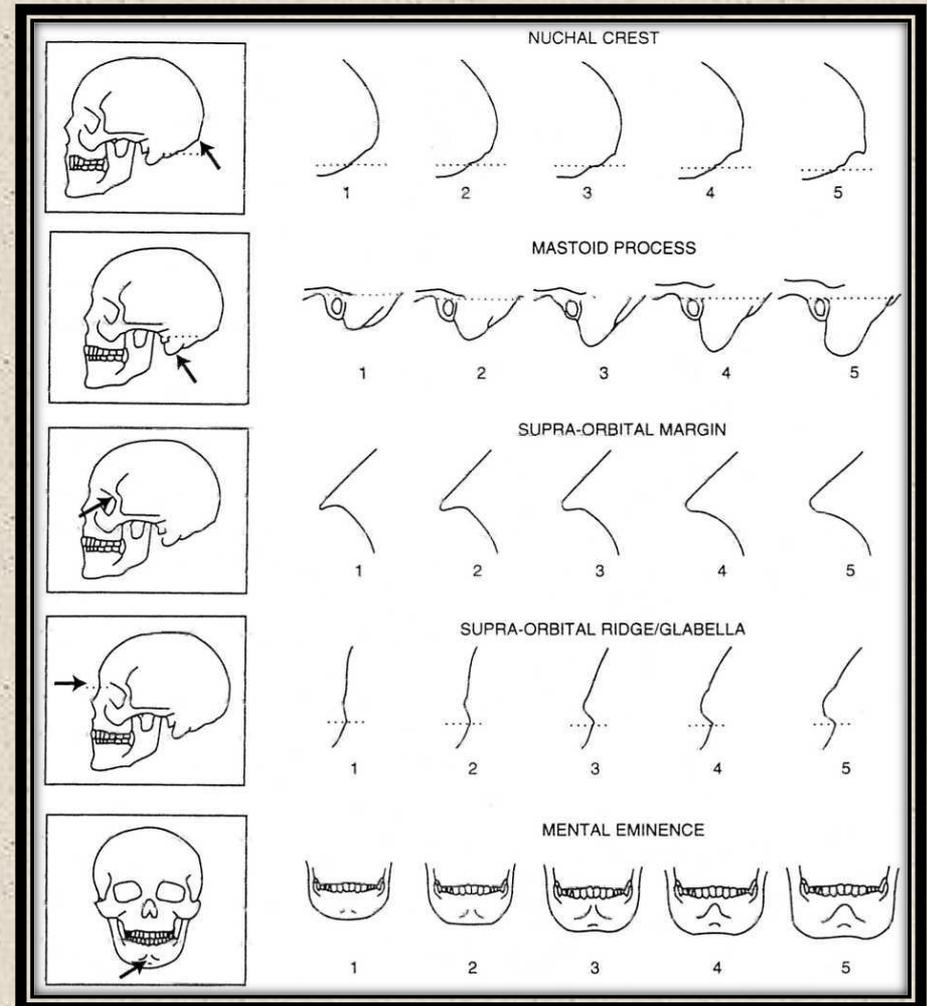
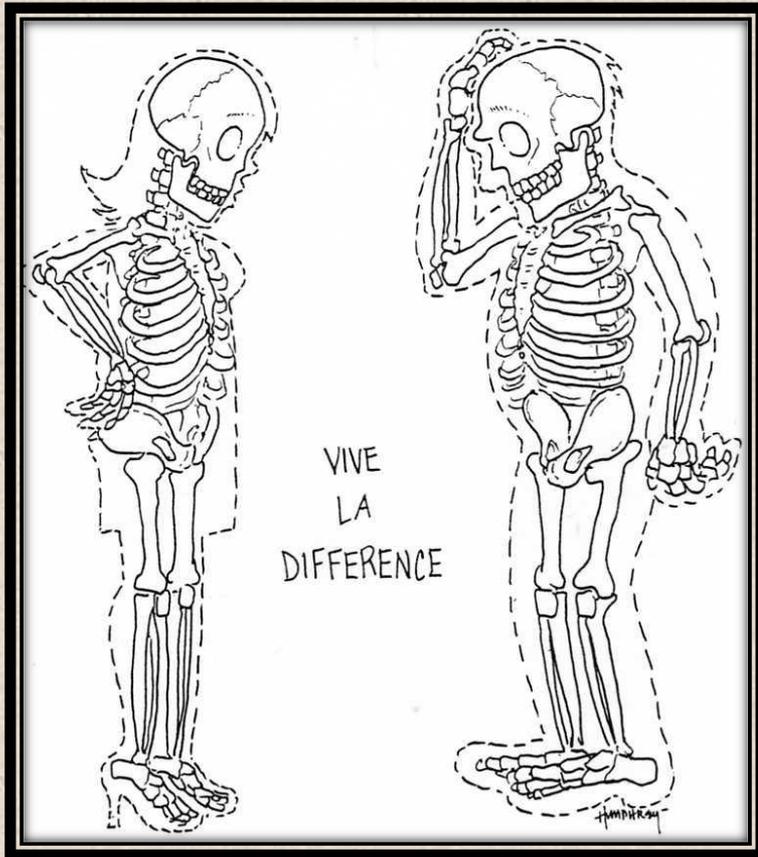
TABLA 4.2.

$\Sigma$ grados	Edad media	$\sigma$
0		
1, 2	30,5	9,6
3, 4, 5, 6	34,7	7,8
7, 8, 9, 10, 11	39,4	9,1
12, 13, 14, 15	45,2	12,6
16, 17, 18	48,8	10,5
19, 20	51,5	12,6
21		

# Grupos Humanos ("Racial")

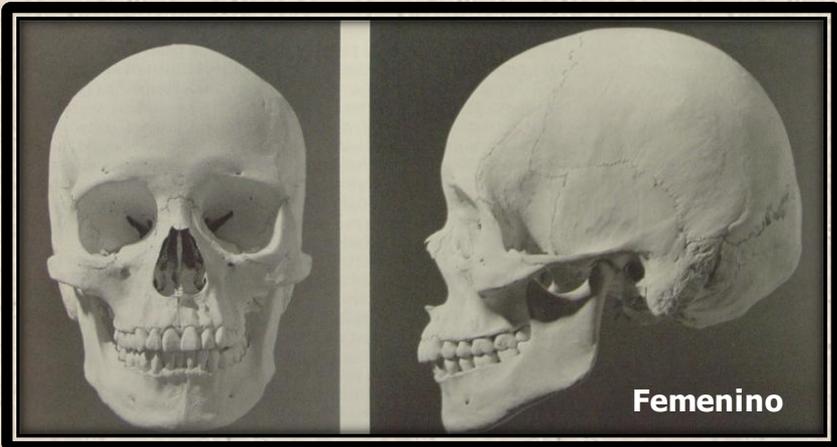
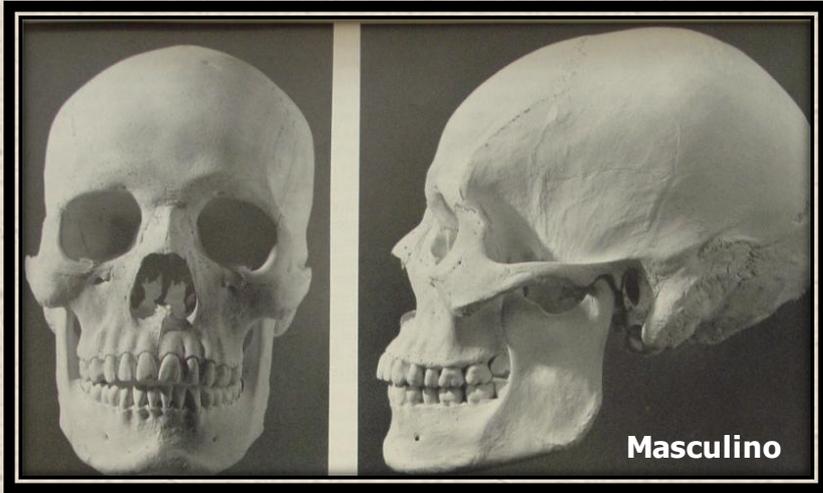


# Determinación del Sexo (Dimorfismo Sexual)

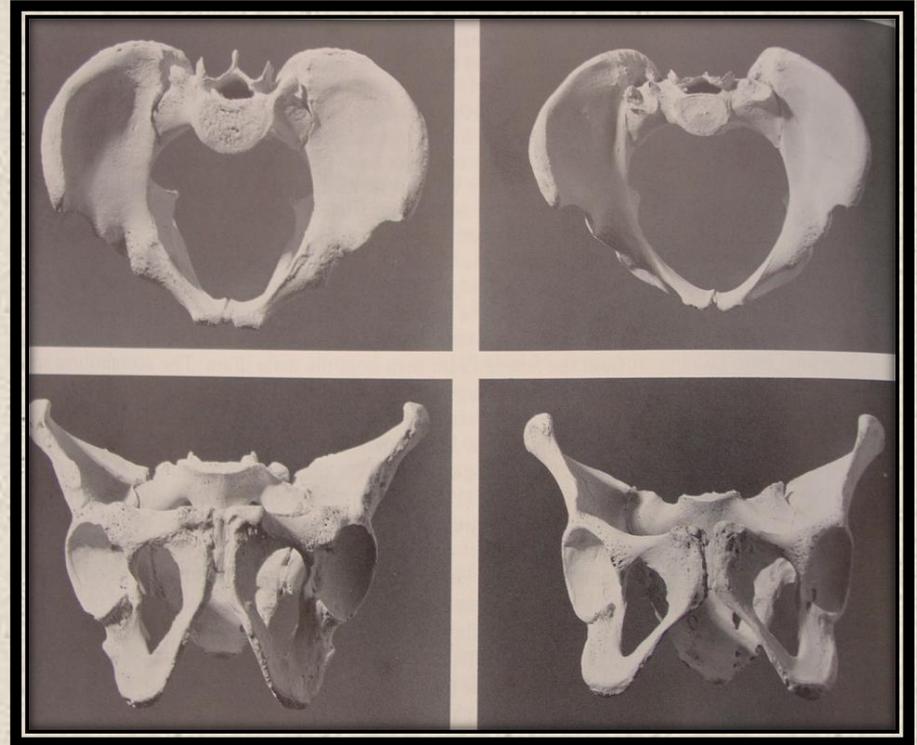


# Determinación del Sexo

## Cráneo



## Pelvis



Masculino

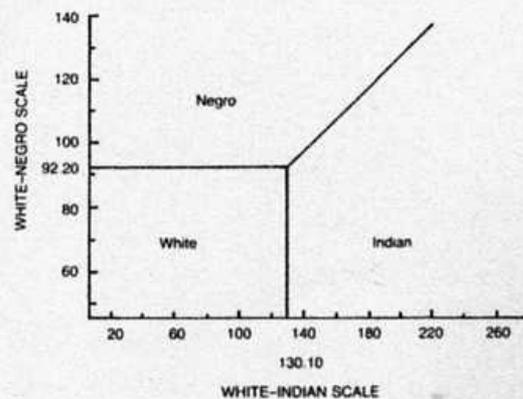
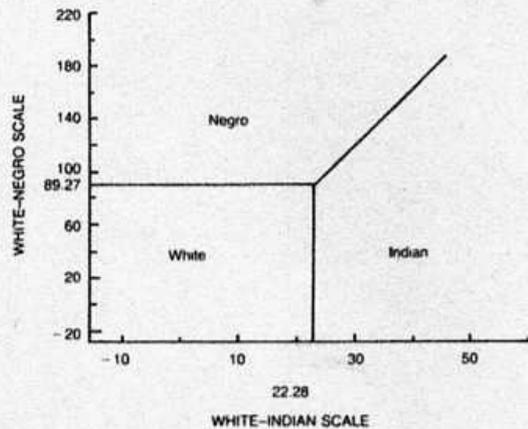
Femenino

# Grupo Humano

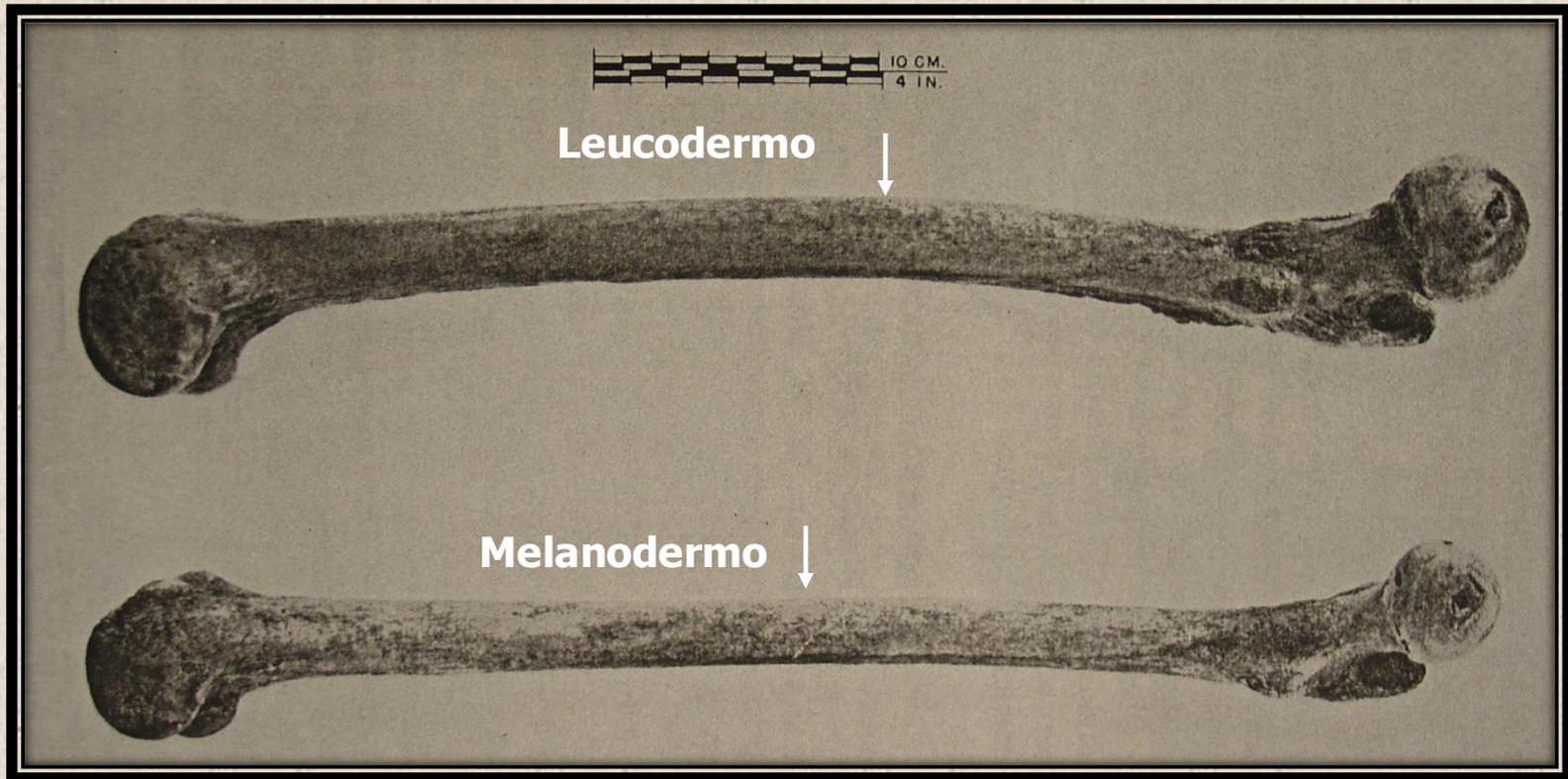
Specimen: \_\_\_\_\_ Date: \_\_\_\_\_ Measured by: \_\_\_\_\_

MEASUREMENT	MALE		FEMALE		SEX
	WHT/NEG	WHT/IND	WHT/NEG	WHT/IND	
*1. Basion-Prosthion Ht. _____ x	+ 3.06 = _____	+ 0.10 = _____	+ 1.74 = _____	+ 3.05 = _____	1. _____ x - 1.00 = _____
*2. Glabello-Occip. Ln. _____ x	+ 1.60 = _____	- 0.25 = _____	+ 1.28 = _____	- 1.04 = _____	2. _____ x + 1.16 = _____
3. Maximum Width _____ x	- 1.90 = _____	- 1.56 = _____	- 1.18 = _____	- 5.41 = _____	5. _____ x + 1.66 = _____
4. Basion-Bregma Ht. _____ x	- 1.79 = _____	+ 0.73 = _____	- 0.14 = _____	+ 4.29 = _____	6. _____ x + 3.98 = _____
*5. Basion-Nasion Ht. _____ x	- 4.41 = _____	- 0.29 = _____	- 2.34 = _____	- 4.02 = _____	7. _____ x + 1.54 = _____
*6. Max Diam. Bi-zyg. _____ x	- 0.10 = _____	+ 1.75 = _____	+ 0.38 = _____	+ 5.62 = _____	TOTAL = _____
*7. Prosth.-Nasion Ht. _____ x	+ 2.59 = _____	- 0.16 = _____	- 0.01 = _____	- 1.00 = _____	MALE _____ +
8. Nasal Width _____ x	+ 10.56 = _____	- 0.84 = _____	+ 2.45 = _____	- 2.19 = _____	891.12
TOTALS					FEMALE _____ -

\*These measurements are used for calculating sex.



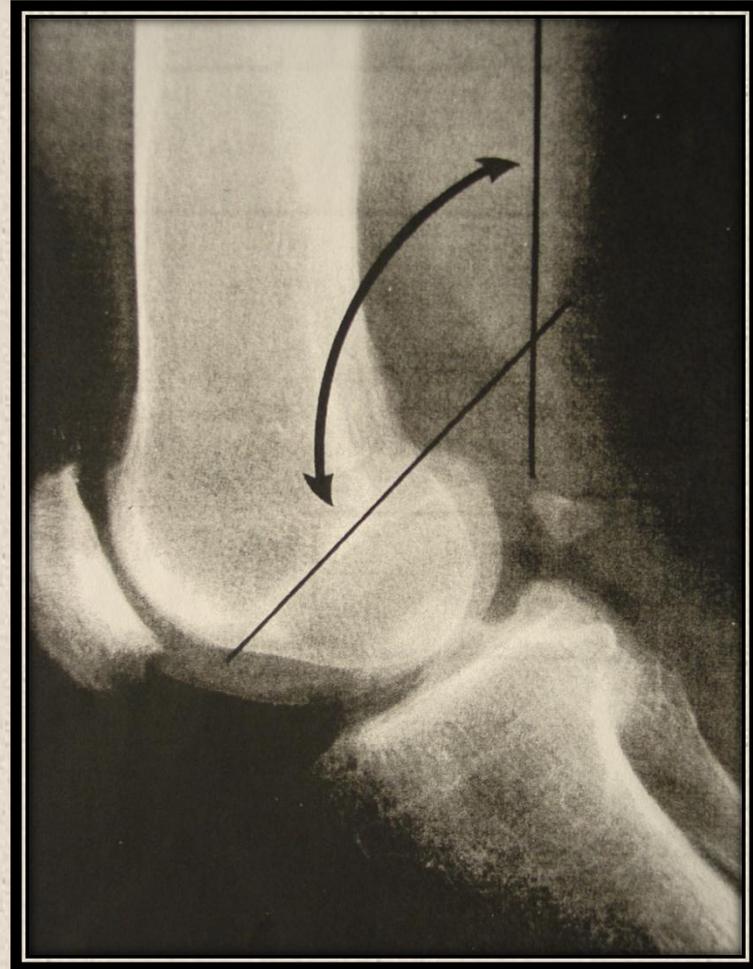
# Curvatura Anterior del Fémur para la Determinación de Grupo Humano “Racial”



# Ángulo de la Tablilla Intercondilar para la determinación de grupo humano o “racial”

Punto de división =  $141^\circ$

- $< 141^\circ$  = Melanodermo (Negroide)
- $> 141^\circ$  = Leucodermo (Caucasoide)



Craig, E.A. (1995) Intercondilar shelf angle: A new method to determine race from the distal femur. *Journal of Forensic Science* 40(5):777-782

# Variabilidad Humana



Mestizaje

# Determinación de Estatura

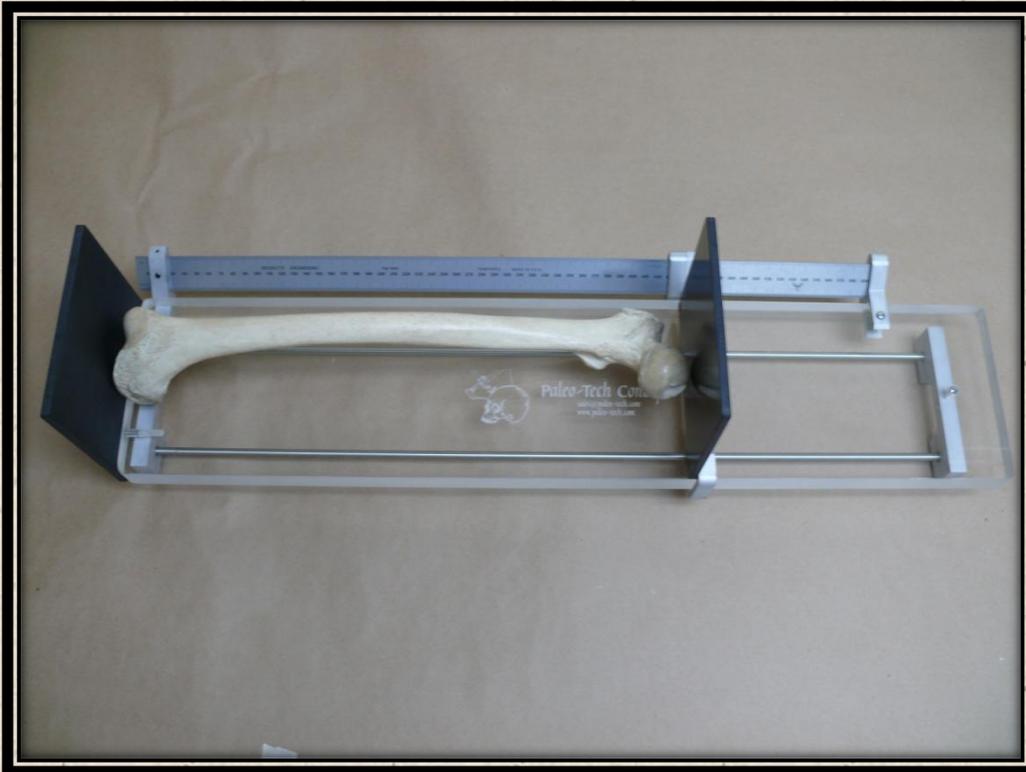


TABLE 7.10

*Regression Formulae for Estimating Maximum Living Stature (with Standard Errors) from Maximum Long Bone Length of the Humerus, Radius, and Ulna (measurements taken in cm)*

### White males

$$3.08(\text{humerus}) + 70.45 = \text{stature} \pm 4.05 \text{ cm}$$

$$3.78(\text{radius}) + 79.01 = \text{stature} \pm 4.32 \text{ cm}$$

$$3.70(\text{ulna}) + 74.05 = \text{stature} \pm 4.32 \text{ cm}$$

### Black males

$$3.26(\text{humerus}) + 62.10 = \text{stature} \pm 4.43 \text{ cm}$$

$$3.42(\text{radius}) + 81.56 = \text{stature} \pm 4.30 \text{ cm}$$

$$3.26(\text{ulna}) + 79.29 = \text{stature} \pm 4.42 \text{ cm}$$

### White females

$$3.36(\text{humerus}) + 57.97 = \text{stature} \pm 4.45 \text{ cm}$$

$$4.74(\text{radius}) + 54.93 = \text{stature} \pm 4.24 \text{ cm}$$

$$4.27(\text{ulna}) + 57.76 = \text{stature} \pm 4.30 \text{ cm}$$

### Black females

$$3.08(\text{humerus}) + 64.67 = \text{stature} \pm 4.25 \text{ cm}$$

$$2.75(\text{radius}) + 94.51 = \text{stature} \pm 5.05 \text{ cm}$$

$$3.31(\text{ulna}) + 75.38 = \text{stature} \pm 4.83 \text{ cm}$$

### Mongoloid males

$$2.68(\text{humerus}) + 83.19 = \text{stature} \pm 4.25 \text{ cm}$$

$$3.54(\text{radius}) + 82.00 = \text{stature} \pm 4.60 \text{ cm}$$

$$3.48(\text{ulna}) + 77.45 = \text{stature} \pm 4.66 \text{ cm}$$

### Mexican males

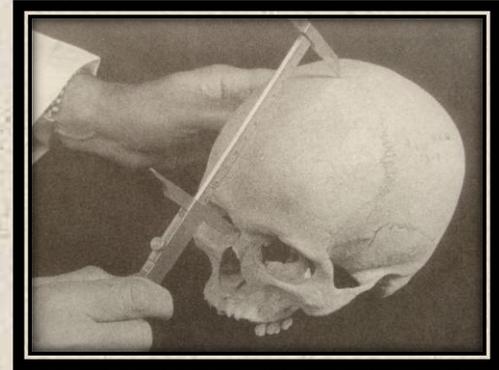
$$2.92(\text{humerus}) + 73.94 = \text{stature} \pm 4.24 \text{ cm}$$

$$3.55(\text{radius}) + 80.71 = \text{stature} \pm 4.04 \text{ cm}$$

$$3.56(\text{ulna}) + 74.56 = \text{stature} \pm 4.05 \text{ cm}$$

SOURCE: After Trotter 1970.

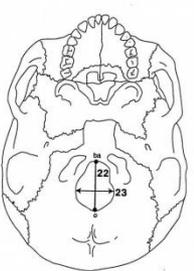
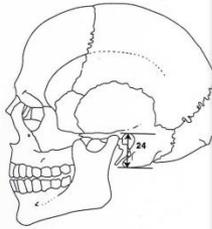
# Osteometría



**Colección Esqueletal de Referencia**  
**Datos Osteométricos (Cráneo)**  
(Moore-Jansen et al. 1994)

No. Identificación: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Realizó medición: \_\_\_\_\_

22= \_\_\_\_\_ mm.

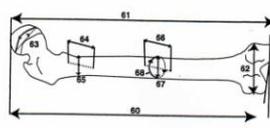
23= \_\_\_\_\_ mm.

24= \_\_\_\_\_ mm.

**Colección Esqueletal de Referencia**  
**Datos Osteométricos (Postcráneo)**  
(Moore-Jansen et al. 1994)

No. Identificación: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Realizó medición: \_\_\_\_\_



60= \_\_\_\_\_ mm.

61= \_\_\_\_\_ mm.

62= \_\_\_\_\_ mm.

63= \_\_\_\_\_ mm.

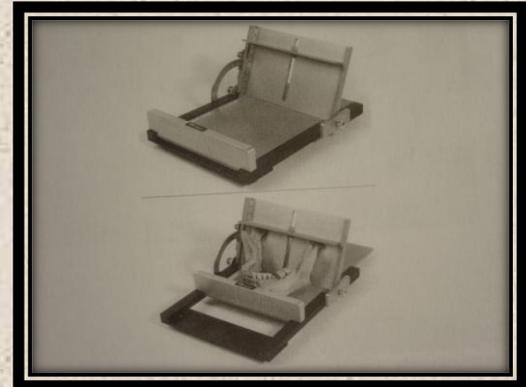
64= \_\_\_\_\_ mm.

65= \_\_\_\_\_ mm.

66= \_\_\_\_\_ mm.

67= \_\_\_\_\_ mm.

68= \_\_\_\_\_ mm.



# Rasgos Craneo-Faciales

## (Métodos de Aproximación Facial)

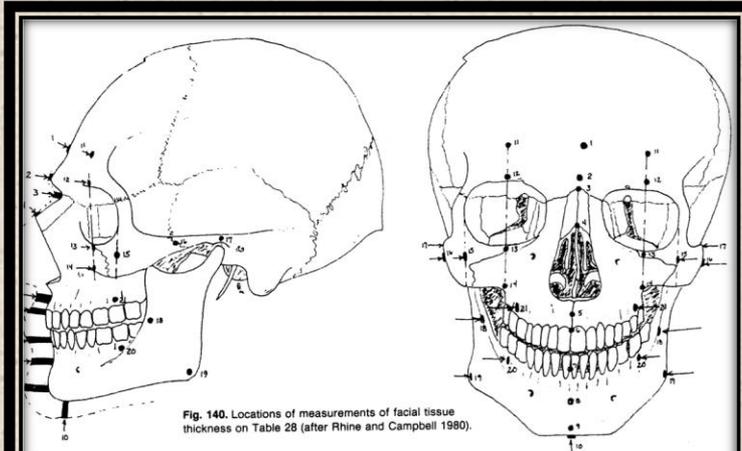
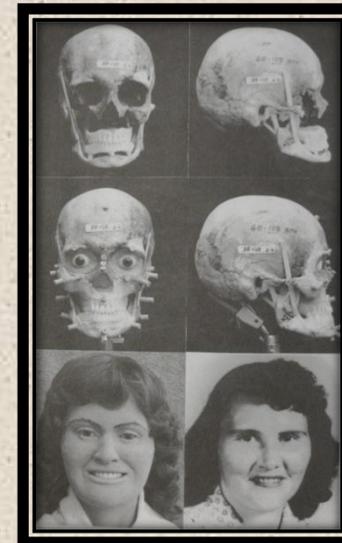
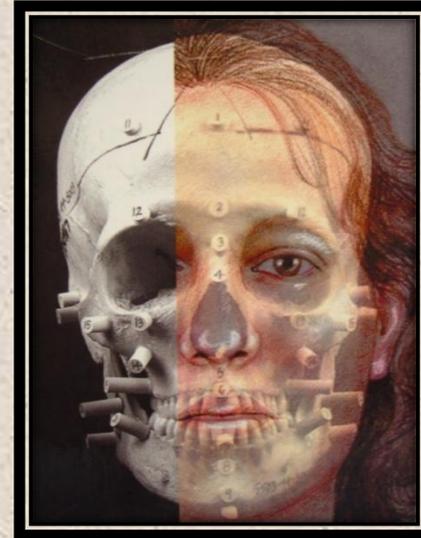


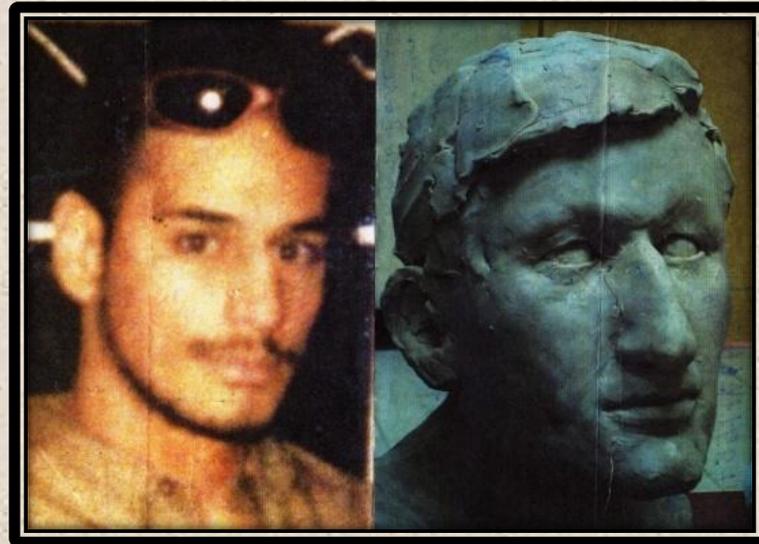
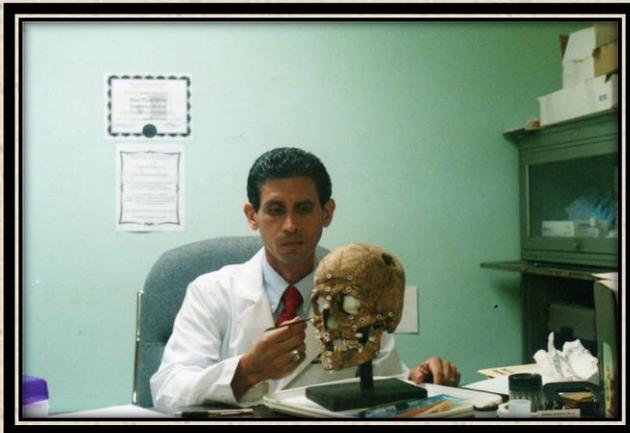
Fig. 140. Locations of measurements of facial tissue thickness on Table 28 (after Rhine and Campbell 1980).

Table 29. Facial tissue thickness variations according to body build (after Rhine, Moorer and Weston 1982).

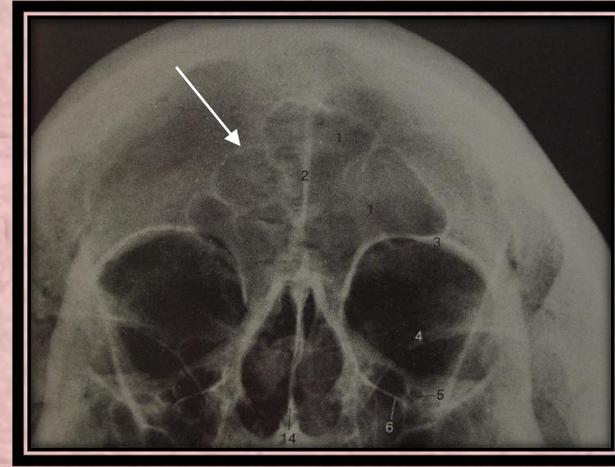
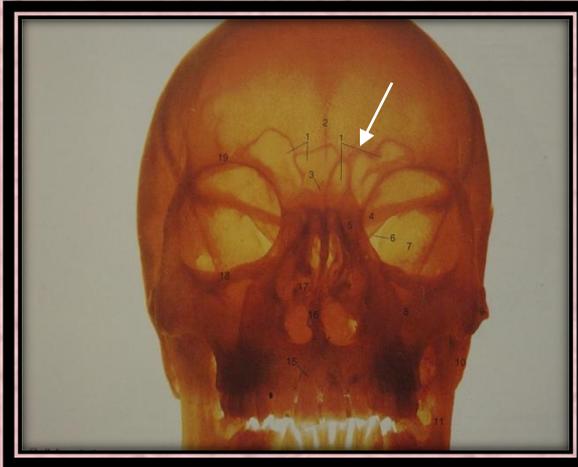
Measurement	Emaciated		Normal		Obese	
	Male (3)	Female (3)	Male (67)	Female (19)	Male (8)	Female (3)
Midline						
Supraglabella	2.50	2.50	4.25	3.50	5.50	4.25
Glabella	3.00	4.00	5.25	4.75	7.50	7.50
Nasion	4.25	5.25	6.50	5.50	7.50	7.00
End of Nasals	3.00	2.25	3.00	2.75	3.50	4.25
Mid Philtrum	7.75	5.00	10.00	8.50	11.00	9.00
Upper Lip Margin	7.25	6.25	9.75	8.50	11.00	11.00
Lower Lip Margin	8.25	8.50	11.00	10.00	12.75	12.25
Chin-Lip Fold	10.00	9.25	10.75	9.50	12.25	13.75
Mental Eminence	8.25	8.50	11.25	10.00	14.00	14.25
Beneath Chin	5.0	3.75	7.25	5.75	10.75	9.00
<b>Bilateral</b>						
Frontal Eminence	3.25	2.75	4.25	3.50	5.50	5.00
Supraorbital	6.50	5.25	8.25	6.75	10.25	10.00
Suborbital	4.50	4.00	5.75	5.75	8.25	8.50
Inferior Malar	8.50	7.00	13.50	12.50	15.25	14.00
Lateral Orbit	6.75	6.00	9.75	10.50	13.75	13.25
Zygomatic Arch, midway	3.50	3.50	7.00	7.00	11.75	9.50
Supraglenoid	5.00	4.25	8.25	7.75	11.25	8.25
Gonion	6.50	5.00	11.00	9.75	17.50	17.50
Supra M <sup>e</sup>	8.50	12.00	18.50	17.75	25.00	23.75
Occlusal Line	9.25	11.00	17.75	17.00	23.50	20.25
Sub M <sub>2</sub>	7.00	8.50	15.25	15.25	19.75	18.75



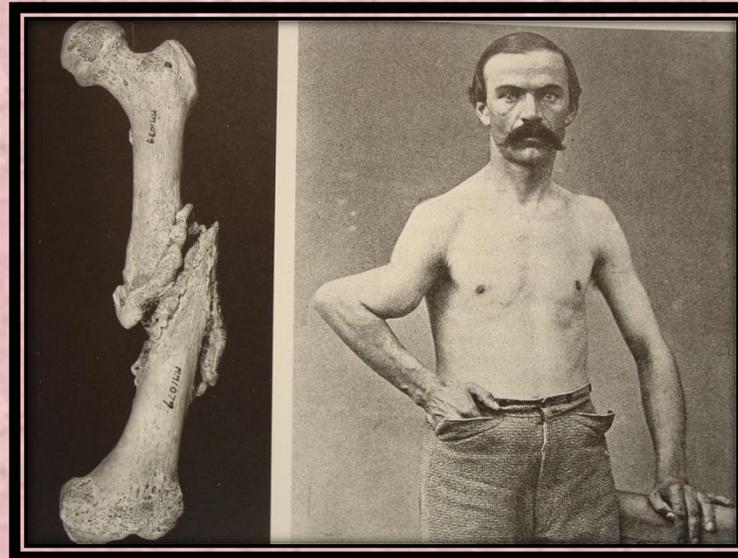
# Aproximación Facial



# Hacia la Identificación Particular de los Restos



**Comparación de patrón senos paranasales**



**Fracturas Antemortem**



## Manuales y Guías sobre Desastres

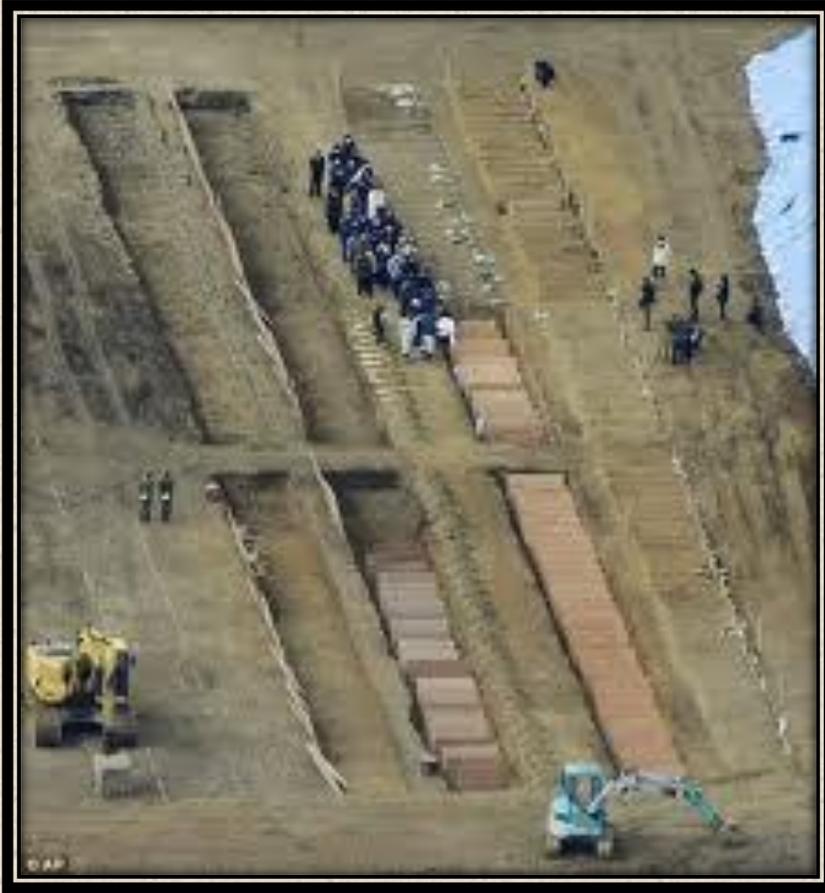
- Organización Mundial de la Salud
- Organización Panamericana de la Salud
- Comité Internacional de la Cruz Roja
- Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y Media Luna Roja

[www.paho.org/spanish/dd/.../GestionCadaveres.pdf](http://www.paho.org/spanish/dd/.../GestionCadaveres.pdf)

## Disposición Final de los Cuerpos



# Disposición Final



# **Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres**

## **A) Generalidades**

- 1) Todos los cuerpos identificados deben ser entregarse a los familiares o a sus comunidades para su sepultura según las costumbres y prácticas locales.
- 2) El almacenamiento a largo plazo se requiere para los cuerpos no identificados.

## **B) Métodos de disposición / almacenamiento a largo plazo**

- 1) El entierro es el método más práctico ya que preserva las evidencias para futuras investigaciones forenses, si alguna vez se requiere.
- 2) Se debe evitar la cremación de cuerpos no identificados por varias razones:
  - a) la cremación destruye evidencia para cualquier investigación futura.
  - b) se necesita gran cantidad de combustible (generalmente, madera).
  - c) es difícil lograr la incineración completa de los cadáveres; con frecuencia se encuentran cuerpos parcialmente incinerados que tienen que ser enterrados.
  - d) es difícil la logística de la organización de la cremación de un número apreciable de cadáveres.

# **Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres**

## **C) Distancia de las fuentes de agua**

1) La distancia sugerida entre el lugar de las sepulturas y los pozos de agua de consumo se muestra en la siguiente tabla. Es posible que se necesite incrementar las distancias según la topografía local y las condiciones del suelo.

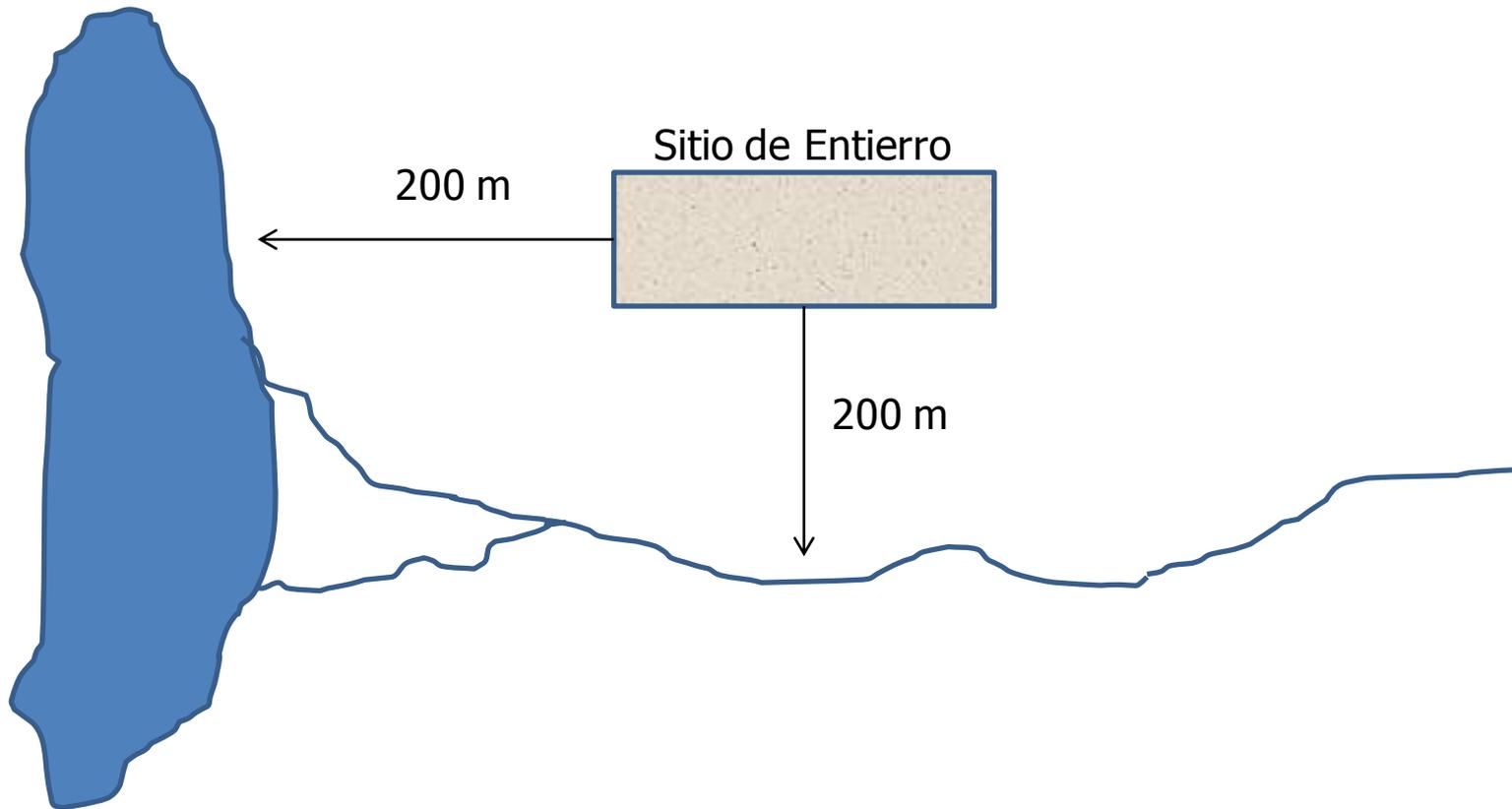
### **Distancias recomendadas entre las tumbas y las fuentes de agua**

<b>Número de cuerpos</b>	<b>Distancia del pozo de agua de consumo</b>
<b>4 o menos</b>	<b>200 metros</b>
<b>5 a 60</b>	<b>250 metros</b>
<b>60 o más</b>	<b>350 metros</b>
<b>120 cuerpos o más por 100 m<sup>2</sup></b>	<b>350 metros</b>

# Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres

## Distancia de las fuentes de agua

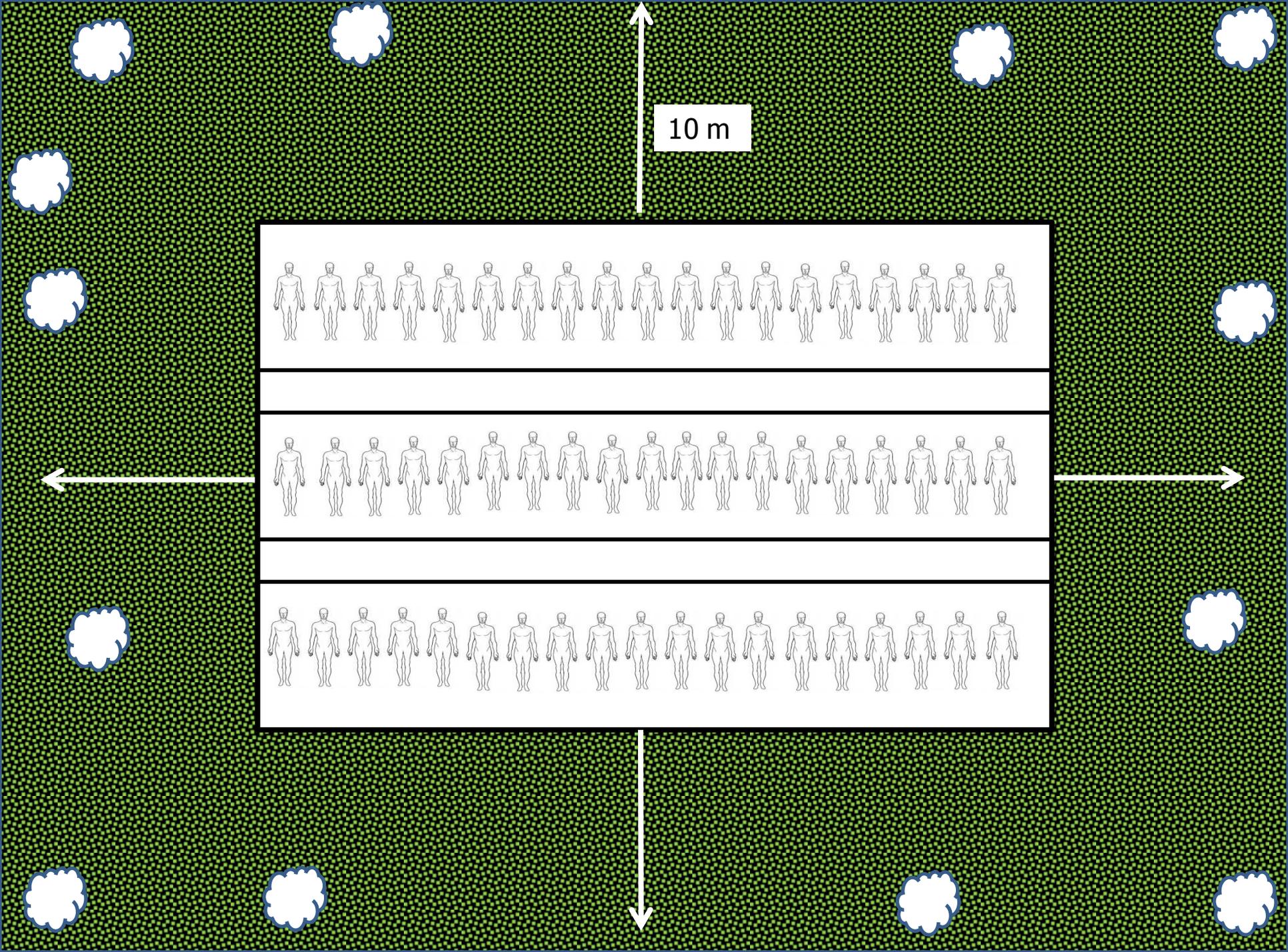
Las sepulturas deben estar, por lo menos, a 200 metros de las fuentes de agua como arroyos, ríos, lagos, manantiales, cascadas, playas y riveras.



# **Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres**

## **D) Localización del sitio de sepultura**

- 1) Se debe decidir cuidadosamente la localización del sitio de sepultura.
- 2) Se deben considerar las condiciones del suelo, el nivel freático mas alto y el espacio disponible.
- 3) El lugar debe ser aceptado por las comunidades que viven cerca del sitio de entierro.
- 4) El lugar debe estar lo suficientemente cerca de la comunidad afectada para que lo pueda visitar.
- 5) El lugar del entierro debe estar claramente demarcado y estar rodeado de una zona de transición por lo menos de 10 metros de ancho que permita la plantación de vegetación de raíces profundas y con el objeto de aislarlo de las áreas habitadas.



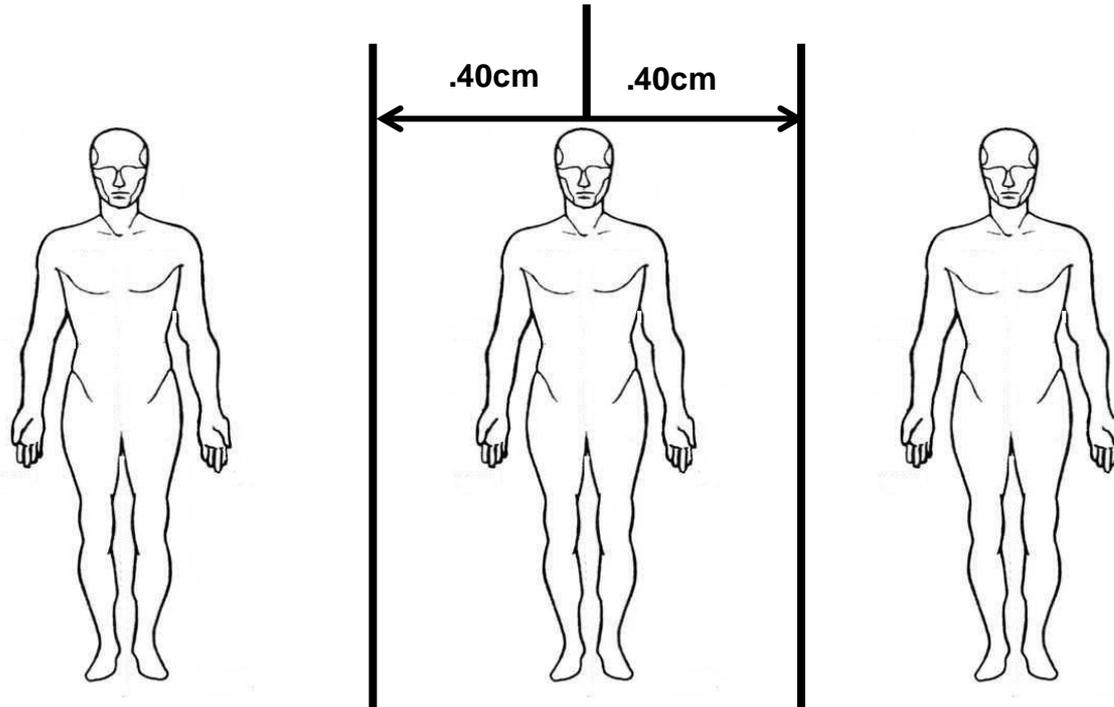
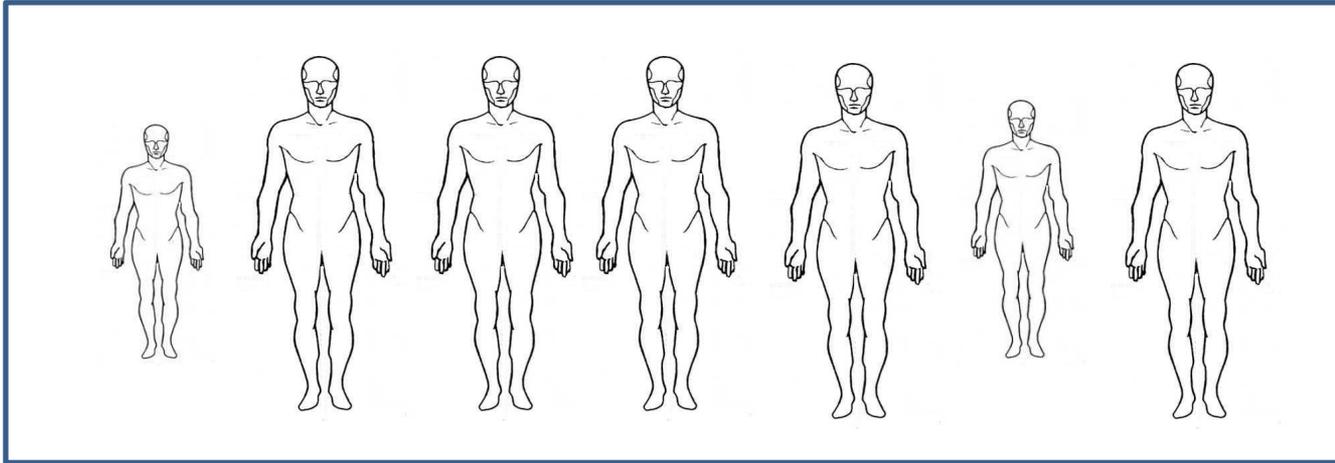
10 m



# **Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres**

## **E) Características de las fosas**

- 1) Si es posible, los cadáveres deben enterrarse en fosas individuales claramente marcadas.
- 2) En los desastres muy grandes, es posible que no se pueda evitar el uso de fosas comunes.
- 3) Las prácticas religiosas predominantes sirven para señalar preferencias en la orientación (por ejemplo, las cabezas orientadas hacia el este o la Meca, etc.).
- 4) Las fosas comunes deben constar de una zanja que contenga una fila única de cuerpos, cada uno colocado paralelo al otro y con una separación de 0,4 metros (.40 centímetros) entre ellos.
- 5) Cada cuerpo debe enterrarse con su número único de referencia consignado en una etiqueta resistente a la humedad. Dicho número debe estar claramente marcado sobre la superficie y con la localización topográfica para referencia futura.

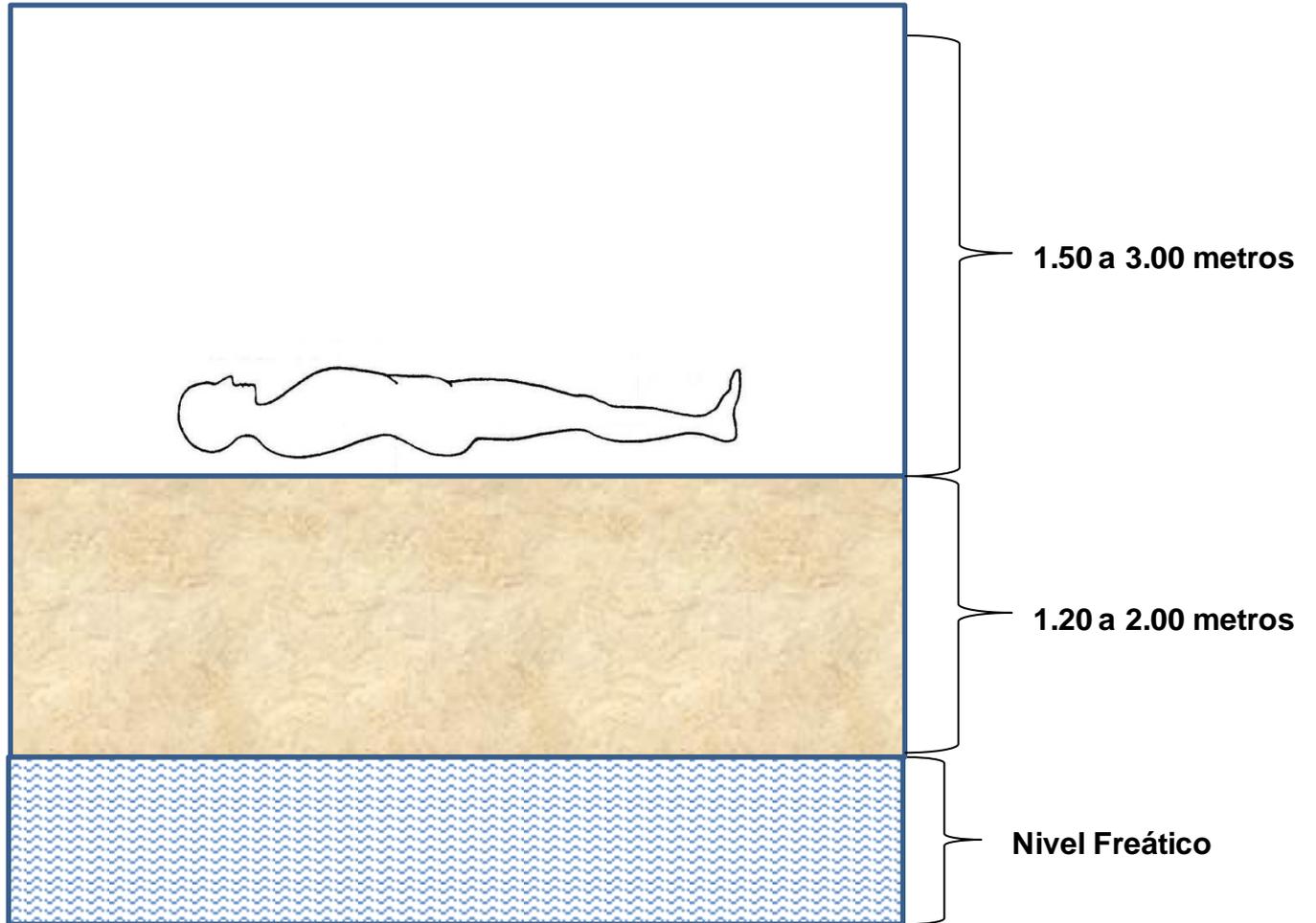


# **Almacenamiento a largo plazo y disposición final de los cadáveres**

## **Características de las fosas (continuación)**

- 6) Aunque no existen recomendaciones estándar sobre la profundidad que deben tener las sepulturas, se sugiere lo siguiente:
- a) deben estar entre 1.50 y 3.00 metros.
  - b) Las fosas con menos de cinco cadáveres deben conservar una distancia, por lo menos, de 1.20 metros entre su base y el nivel freático (1.50 metros si se encuentra en la arena) o el nivel superior que alcancen las corrientes subterráneas.
  - c) las fosas comunes (mas de cinco cadáveres) deben conservar una distancia mínima de 2.00 metros entre su base y el nivel superior de las aguas subterráneas.
  - d) es posible que se necesite incrementar estas distancias según sean las condiciones del terreno.

# Profundidad de la Fosa





**MUCHAS GRACIAS  
POR LA ATENCIÓN  
PRESTADA**

Quebradilla, Puerto Rico

