

ANEXO I. ESTIMACIÓN DEL SEXO EN RESTOS ÓSEOS.

La determinación del sexo en los restos óseos es una de las finalidades básicas del informe antropológico forense y clave de cara a la identificación del sujeto.

Al comparar muestras óseas de distinto género se ha observado cierta variabilidad entre hombres y mujeres, haciéndose esta más evidente en determinados huesos como son el cráneo, coxales y determinados huesos largos. Como parte del estudio de dimorfismo sexual es frecuente hacer un análisis de las características de estos huesos recurriendo para ello a una gradación numérica en base al siguiente criterio.

Código			
0	Sexo indeterminado	3	Incierto
1	Mujer	4	Probable varón
2	Probable mujer	5	Varón

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN EL CRANEO			
	HOMBRE	MUJER	
<i>Hueso frontal</i>	Desarrollo huidizo	Desarrollo vertical	
<i>Borde orbitario</i>	Romo y grueso	Agudo y casi cortante.	
<i>Glabela</i>	Prominente, maciza y marcada	Aplanada y lisa	
<i>Apófisis mastoides</i>	Grandes, robustas y salientes en el plano inferior	Pequeñas y poco salientes en el plano inferior	
<i>Líneas nucales</i>	Marcadas	Poco marcadas	
<i>Mentón</i>	Marcado	Suave	

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN COXAL		
	HOMBRE	MUJER
<i>Angulo de la escotadura ciática</i>	Agudo	Angulo recto o mayor
<i>Rama isquiopública</i>	Ancha y fuerte	Estrecha y grácil
<i>Angulo subpúbico</i>	Agudo	Recto o mayor
<i>Agujero obturador</i>	Ancho y ovalado	Estrecho y triangular
<i>Articulación sacroiliaca</i>	Grande	Pequeña
<i>Cresta iliaca</i>	Rugosa	Fina

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN SACRO		
	HOMBRE	MUJER
<i>Estructura</i>	Estrecho y alargado	Corto y ancho
<i>Grado de inclinación</i>	Arqueado anteroposteriormente	Disposición verticalizada

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN HUMERO		
	HOMBRE	MUJER
<i>Diámetro de la cabeza</i>	> 33 mm	< 28 mm

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN RADIO		
	HOMBRE	MUJER
<i>Diámetro de la cabeza</i>	> 20 mm	< 20 mm
<i>Tuberosidad radial</i>	Bastante desarrollada	Poco desarrollada

PRINCIPALES DIFERENCIAS SEXUALES EN FEMUR		
	HOMBRE	MUJER
<i>Diámetro de la cabeza</i>	> 45 mm	< 40 mm
<i>Longitud femoral</i>	> 450 mm	< 390 mm
<i>Diámetro de la diáfisis</i>	31 mm aprox.	26 mm aprox.
<i>Línea áspera</i>	Con bastante relieve	Con poco relieve

En ocasiones se encontrarán sujetos cuyos rasgos no estén bien definidos o que presenten mezcladas características masculinas y femeninas; es por esto que la determinación del sexo siempre debe hacerse teniendo en cuenta todos caracteres estudiados y no uno solo de ellos.

El rango de edad más adecuado para la determinación del género siempre será el comprendido entre la pubertad y la madurez. En huesos infantiles el estudio es más difícil pues aun no se habrán establecido los caracteres sexuales secundarios y a edades avanzadas los rasgos comienzan a unificarse, suavizándose especialmente en el caso de los hombres, pudiendo esto inducir a error.

Por último indicar que las características sexuales descritas anteriormente no se cumplen con igualdad en todas las etnias, siempre será preferible su determinación previa para no confundir rasgos étnicos con rasgos sexuales.

ANEXO II. ESTIMACIÓN DE LA EDAD EN RESTOS ÓSEOS

Para determinar la identidad de un individuo, la estimación de la edad en el momento de la muerte, junto con el sexo y la estatura, es en uno de los aspectos de mayor relevancia en el estudio antropológico-forense.

El hueso, elemento vivo capaz de evolucionar con el tiempo, presenta características particulares en cada etapa vital. Dicha evolución estará sujeta a una gran variabilidad en función del sexo, etnia, entorno... por lo que durante el estudio siempre se intentará utilizar más de un método de diagnóstico, así como hablar de los resultados en rangos de edad y nunca en valores concretos.

El primer paso en el estudio será hacer una aproximación de la etapa vital en la que se encontraban los restos en el momento de la muerte. Pueden distinguirse tres grandes estadios.

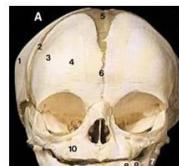
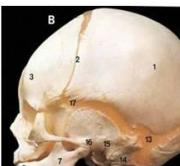
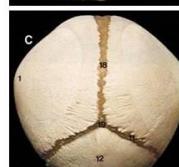
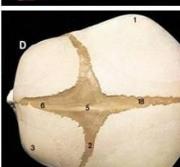
ETAPAS VITALES	
<i>Prenatal o fetal</i>	
<i>Subadulta (0-22 años)</i>	Recién nacido
	Infantil
	Adolescente
	Pre-adulto
<i>Adulta</i>	Adulto joven
	Madurez
	Vejez

A continuación se describirán los caracteres más frecuentemente estudiados para la determinación de la edad en restos óseos.

El recién nacido

En restos pertenecientes a recién nacidos el cierre de las fontanelas, zonas membranosas a lo largo de las suturas craneales donde confluyen los extremos óseos, será el principal marcador de edad.

CRONOLOGIA DEL CIERRE DE FONTANELAS	
Tiempo	Fontanela
2-3 meses	Posterior o lambdoidea
	Anterolateral o esfenoidal
1 año	Posterolateral o mastoidea
2 años	Anterior o bregmática
	Las dos mitades óseas del frontal empiezan a fusionarse
8 años	La sutura metópica, debe estar fusionada

Etapas infantil, adolescente y pre-adulta

En restos infanto-juveniles contamos con dos marcadores para la determinación de la edad: la aparición de los gérmenes dentarios y la fusión epifiso-diafisaria.

- Aparición de gérmenes dentarios: se recomienda su uso en niños de hasta 12-14 años.

CRONOLOGIA DE APARICION DE DIENTES DE LECHE		CRONOLOGIA DE APARICION DE DIENTES PERMANENTES	
Incisivos medios inferiores	6-7 meses	Primeros molares	6 años
Incisivos medios superiores	8 meses	Incisivos	7-9 años
Incisivos laterales	11 meses	Primeros premolares	10-11 años
Premolares inferiores	12-13 meses	Segundos premolares	12 años
Premolares superiores	13-15 meses	Caninos	12 años
Caninos	18 meses	Segundos molares	13-14 años
Molares	24-30 meses	Terceros molares	19-25 años

- Fusión epifiso-diafisaria: se recomienda el uso de este método a partir de los 12 años. Pueden considerarse cuatro etapas en el proceso de unión: separación, comienzo de fusión, fusión reciente y fusión completa. Aun una vez fusionadas diáfisis y epífisis, la línea del perímetro de fusión permanecerá visible durante 2-3 años más.

TIEMPOS DE FUSIÓN EPIFISO-DIAFISARIA (Método de Brothwell)					
<i>Hueso</i>	<i>Zona</i>	<i>Edad (años)</i>	<i>Hueso</i>	<i>Zona</i>	<i>Edad (años)</i>
Húmer o	Cabeza	20-25	Tibia	Epífisis proximal	18-24
	Epífisis distal	15-18		Epífisis distal	17-24
Radio	Epicóndilo medio	16-19	Peroné	Epífisis proximal	19-24
	Epífisis proximal	16-20		Epífisis distal	19-24
Cubito	Epífisis distal	18-25	Escápula	Apófisis coracoides	14-19
	Epífisis proximal	15-20		Acromion	17-24
Fémur	Epífisis distal	18-24		Angulo inferior	20-25
	Cabeza	17-25		Margen vertical	20-25
	Trocánter mayor	17-25	Coxal	Tuberrosidad isquiática	17-24
	Trocánter menor	17-25		Cresta ilíaca	18-24
	Epífisis distal	19-24	Clavícula	Clavícula	18-25

Etapa adulta

A partir de los 20 años las epífisis se encuentran casi completamente soldadas y los dientes definitivos ya se han desarrollado por completo; en esta etapa se preferirán la síntesis pubiana, las carillas condrocostales y las suturas craneales como indicadores del grado de madurez.

- Transformaciones de la síntesis pubiana: la metamorfosis de la cara articular de la síntesis del pubis es el rasgo anatómico más utilizado para estimar la edad del individuo.

FASES EVOLUTIVAS DE LA SINFISIS PUBIANA (Método de Suchey-Brooks)			
Fase	Descripción	Edad mujer (años)	Edad hombre (años)
I	Extrema ondulación transversal de crestas óseas	19 ± 2.6	18 ± 2.1
II	Crestas transversales menos acentuadas Empieza constituirse margen periférico	25 ± 4.9	23 ± 3.6
III	Escasa presencia de crestas Margen todavía en perímetro articular Vertiente dorsal inferior completa, mientras superior en fase de terminación. Sin osteofitos.	30 ± 8.1	28 ± 6.5
IV	Margen periférico completo Tubérculo púbico completamente separado Superficie granular Excrecencias óseas en porción inferior y dorsal.	38 ± 10.9	35 ± 9.4
V	Superficie aplanada con signos de inflamación. Leve depresión de la cara Signos granulosos en margen dorsal Excrecencias óseas en margen ventral.	48 ± 14.6	45 ± 10.4
VI	Superficie alterada, degradada y CON erosiones Idem en márgenes.	60 ± 12.4	61 ± 12.2
VII-X	A partir de 60 años, la erosión y los osteofitos dificultan las estimaciones.		



- Morfología de las carillas articulares condrocostales: la morfología de la fosa oval coincidente con la superficie esternal de la cuarta costilla izquierda puede utilizarse para estimar la edad del individuo.

FASES EVOLUTIVAS DE LA ARTICULACIÓN CONDROCOSTAL (Método de Iscan)			
Fase	Descripción	Edad mujer (años)	Edad hombre (años)
0	Superficie plana Borde regular y márgenes redondeados	16	13
1	Comienzo dentellado en superficie articular	14-15	17-19
2	Aumento profundidad canal articular. Forma de V. Inicio dentellado	16-19	20-23
3	Forma canal articular pasa de V a U Margen con irregularidades.	20-24	24-28
4	Canal articular forma U Bordes mas irregulares Hueso es más ligero y menos compacto	24-32	26-32
5	Canal articular forma U alargada Pared adelgazada Aumento irregularidades en márgenes Hueso más frágil y poroso	33-46	33-42
6	Canal articular forma U muy alargada Márgenes más delgados y con comienzo de espículas. Hueso frágil y poroso.	43-58	43-55
7	Espículas más largas y delgadas Hueso ligero, frágil y poroso.	59-71	54-70
8	Similar fase anterior Fondo del surco ausente y ocupado por proliferaciones óseas Hueso ligero, delgado, con aberturas sobre pared.	> 70	> 65

- Sinostosis de las suturas craneales: el cierre de las suturas craneales comienza a los 20-22 años provocando el soldado progresivo de los dientes suturales hasta que con los años todo el dibujo de la sutura llega a borrarse. Dada la gran variabilidad individual en este proceso, cada día se le tiene por menos seguro pero en ocasiones no habrá otro procedimiento a utilizar, especialmente si el único resto que llega al laboratorio es la bóveda craneal.

El grado de cierre en diferentes puntos del cráneo se valorará en base al siguiente criterio gracias al cual se asignará una puntuación total correlativa con el rango de edad más probable.

EVALUACION DE LA SINOSTOSIS DE LAS SUTURAS CRANEALES (Método de Meindl y Lovejoy)		
Puntos valorados	Criterio de valoración	
Mediolambdoideo	X	No observable
Lambda	0	Abierta
Obelion	1	Cierre mínimo
Sagital anterior	2	Cierre significativo
Bregma	3	Cierre completo
Mediocoronal		
Pterion		
Esfenofrontal		
Esfenofrontal inferior		
Esfenofrontal superior		

Vejez

A partir de los 40 años alteraciones en el metabolismo del calcio provocan cambios degenerativos en los huesos, especialmente en aquellas zonas adyacentes a las articulaciones sometidas a una mayor actividad.

ALTERACIONES OSEAS DEGENERATIVAS MAS COMUNES		
Localización	Descripción	Edad de aparición
Cuerpos vertebrales	Aparición de osteofitos de diferente grado e intensidad.	
Articulación escapulo-humeral	Aparición de lipping en cavidad glenoidea	> 45 años
Articulación occipito-atloidea	Aparición de osteofitos en la apófisis odontoides del axis. Deformaciones óseas del agujero occipital. Deformación bordes del atlas y cóndilos occipitales.	> 60 años
Articulación temporo-maxilar	Degeneración cóndilos maxilar inferior con alteración del cartílago auricular, desgaste, abrasión, deformación y neoformación ósea en los bordes.	40-50 años
Articulación del codo	Neoformación tejido óseo bordes tróclea. Cambios en superficie articular, áreas contiguas y periféricas de la articulación y fosas coronoidea, radial y olecraneana.	40-50 años
Articulación coxo-femoral	Lipping bordes cavidad cotiloidea pudiendo llegar al colapso articular.	> 50 años
Articulación de la rodilla	Aparición de peine artrósico Alteración y destrucción cartílago, eburneación formación de osteofitos y deformación articular	
Meseta tibial	Aparición de lipping	> 50 años
Articulación tibio-astragalina	Alteraciones cartílago articular y aparición reborde anómalo del tejido óseo	55-60 años
Calcáneo	Aparición de peine artrósico	55-60 años

Nota: algunas de estas alteraciones han podido observarse en restos pertenecientes a individuos jóvenes datados en cientos de años.

Como se indica en el apartado "Marcadores de estrés musculo esquelético" de esta misma memoria, en estos casos la degeneración ósea no deberá ser tenida en cuenta tanto como un indicador de edad sino como de la realización de ciertas actividades, repetidas en el tiempo y con una muy elevada intensidad.

ANEXO III. MEDICIÓN MANUAL. Registro total de medidas.

ID	SEXO	EDAD	ID	LONGITUD	ANCHURA	BICOND INT	BICOND EXT	SAGITAL FM	CORONAL FM	INTERORB	OPIST- BREGMA	BAS-BREGMA
001	F	83	M1	17,70	13,40	6,80	10,80	3,60	3,00	9,80	14,20	12,60
			M2	17,70	13,50	7,10	10,80	3,80	2,80	9,80	14,30	12,80
			M3	17,40	13,30	7,60	10,50	3,60	3,20	9,60	14,40	12,90
			\bar{x}	17,60	13,40	7,17	10,70	3,67	3,00	9,73	14,30	12,77
			σ	0,17	0,10	0,40	0,17	0,12	0,20	0,12	0,10	0,15
054	F	25	M1	16,90	12,40	6,70	9,80	3,30	2,70	8,80	13,40	11,80
			M2	16,70	12,50	6,80	9,90	3,20	2,80	8,80	13,30	11,90
			M3	16,70	12,20	7,20	9,40	3,30	2,90	8,90	13,20	11,70
			\bar{x}	16,77	12,37	6,90	9,70	3,27	2,80	8,83	13,30	11,80
			σ	0,12	0,15	0,26	0,26	0,06	0,10	0,06	0,10	0,10
065	M	37	M1	17,60	13,70	7,80	11,20	3,60	3,00	9,80	13,70	12,10
			M2	17,60	13,50	7,60	11,20	3,60	3,10	9,80	13,90	12,20
			M3	17,50	13,90	8,20	10,80	3,50	3,20	9,80	13,60	12,10
			\bar{x}	17,57	13,70	7,87	11,07	3,57	3,10	9,80	13,73	12,13
			σ	0,06	0,20	0,31	0,23	0,06	0,10	0,00	0,15	0,06
072	M	69	M1	18,10	14,00	8,10	11,80	3,90	3,50	9,40	14,40	13,10
			M2	18,20	14,00	8,20	11,80	3,90	3,50	9,50	14,60	13,00
			M3	17,80	14,10	8,30	11,90	4,00	3,30	9,10	14,50	13,10
			\bar{x}	18,03	14,03	8,20	11,83	3,93	3,43	9,33	14,50	13,07
			σ	0,21	0,06	0,10	0,06	0,06	0,12	0,21	0,10	0,06

M1: medición 1

M2: medición 2

M3: medición 3

 \bar{x} : promedio σ : desviación estándar

ANEXO IV. FOTOGRAFÍA CONVENCIONAL. Registro total de medidas.

DIÁMETRO SAGITAL FM

Landmarks	ba			o			DISTANCIA (mm)
	X	Y	Z	X	Y	Z	
001	-55,4884	59,3685	-25,8755	-63,5020	96,1506	-35,7147	38,9095
054	36,0267	-67,6641	-23,7559	37,0882	-99,1988	-37,3914	34,3728
065	-40,7439	-74,6447	18,5200	-40,6041	-112,9887	27,0751	39,2870
072	-38,5777	-73,6521	18,9708	-38,5650	-113,9331	26,7497	41,0253

INTERORBITARIA

Landmarks	ecdch			eciz			DISTANCIA (mm)
	X	Y	Z	X	Y	Z	
001	-89,4344	-10,2884	5,5177	5,6333	10,8265	10,1021	97,4921
054	83,1691	-11,3593	20,2657	-10,4775	-8,9409	20,4149	93,6779
065	-86,6858	-5,8464	-9,2061	12,0194	-9,9473	-8,2288	98,7952
072	-88,1764	-12,0415	-23,8489	8,8558	-10,6209	-11,6999	97,8002

ALTURA OPISTIO-BREGMÁTICA

Landmarks	b			o			DISTANCIA (mm)
	X	Y	Z	X	Y	Z	
001	-54,9908	58,4055	102,8975	-63,5020	96,1506	-35,7147	143,9113
054	32,9254	-77,5358	96,7130	37,0882	-99,1988	-37,3914	135,9066
065	-41,3264	-65,9116	-104,7863	-40,6041	-112,9887	27,0751	140,0150
072	-43,1030	-72,0144	-112,2975	-38,5650	-113,9331	26,7497	145,2993

ALTURA BASIO-BREGMÁTICA

Landmarks	b			ba			DISTANCIA (mm)
	X	Y	Z	X	Y	Z	
001	-54,9908	58,4055	102,8975	-55,4884	59,3685	-25,8755	128,7775
054	32,9254	-77,5358	96,7130	36,0267	-67,6641	-23,7559	120,9124
065	-41,3264	-65,9116	-104,7863	-40,7439	-74,6447	18,5200	123,6166
072	-43,1030	-72,0144	-112,2975	-38,5777	-73,6521	18,9708	131,3564

ANEXO V. ESCÁNER DE SUPERFICIE 3D. Tratamiento de datos.

PROMEDIOS			
	<i>Orb</i>	<i>Po dcho</i>	<i>Po izdo</i>
001	69,55	98,30	13,65
054	66,93	84,23	16,18
065	73,82	95,54	21,04
072	76,34	99,29	19,29
1001	75,41	99,74	18,37
1002	73,23	91,35	23,67

<i>Orb</i>				
Método	Cráneo	Observador	Medida	Medida - \bar{x}
A1	001	1	68,03	-1,53
A1	001	1	69,93	0,38
A1	001	1	69,60	0,04
F1	001	1	67,45	-2,11
F1	001	1	67,47	-2,08
F1	001	1	69,66	0,11
A1	054	1	66,57	-0,37
A1	054	1	64,92	-2,01
A1	054	1	66,34	-0,59
F1	054	1	69,49	2,56
F1	054	1	66,84	-0,09
F1	054	1	67,19	0,26
A1	065	1	74,79	0,97
A1	065	1	74,84	1,01
A1	065	1	74,98	1,15
F1	065	1	73,43	-0,40
F1	065	1	72,79	-1,03
F1	065	1	75,86	2,04
A1	072	1	74,97	-1,38
A1	072	1	74,45	-1,90
A1	072	1	76,81	0,46
F1	072	1	78,02	1,68
F1	072	1	76,99	0,64
F1	072	1	77,79	1,44
A1	001	2	69,65	0,09
A1	001	2	70,27	0,71
A1	001	2	69,67	0,11
F1	001	2	69,52	-0,04
F1	001	2	68,29	-1,26
F1	001	2	68,85	-0,70

A1	054	2	66,31	-0,62
A1	054	2	65,45	-1,48
A1	054	2	65,59	-1,35
F1	054	2	67,71	0,77
F1	054	2	67,56	0,62
F1	054	2	67,06	0,13
A1	065	2	73,36	-0,47
A1	065	2	72,87	-0,95
A1	065	2	71,55	-2,28
F1	065	2	73,83	0,00
F1	065	2	74,82	0,99
F1	065	2	73,14	-0,69
A1	072	2	76,24	-0,11
A1	072	2	72,78	-3,57
A1	072	2	74,94	-1,41
F1	072	2	77,29	0,94
F1	072	2	77,48	1,13
F1	072	2	78,21	1,86
<hr/>				
A1	001	3	67,56	-2,00
A1	001	3	73,96	4,40
A1	001	3	71,75	2,20
F1	001	3	67,46	-2,10
F1	001	3	70,06	0,51
F1	001	3	72,82	3,26
A1	054	3	67,01	0,08
A1	054	3	64,86	-2,07
A1	054	3	65,11	-1,83
F1	054	3	68,22	1,29
F1	054	3	69,03	2,10
F1	054	3	69,54	2,61
A1	065	3	72,17	-1,65
A1	065	3	74,27	0,45
A1	065	3	72,07	-1,76
F1	065	3	74,34	0,52
F1	065	3	74,65	0,83
F1	065	3	75,09	1,27
A1	072	3	76,18	-0,17
A1	072	3	74,16	-2,19
A1	072	3	75,65	-0,70
F1	072	3	77,02	0,67
F1	072	3	76,64	0,29
F1	072	3	78,67	2,32

Po dcho				
Método	Cráneo	Observador	Medida	Medida - \bar{X}
A1	001	1	100,239	1,937
A1	001	1	100,624	2,322
A1	001	1	99,579	1,277
F1	001	1	99,268	0,966
F1	001	1	99,035	0,733
F1	001	1	96,308	-1,994
A1	054	1	74,790	-9,441
A1	054	1	74,835	-9,396
A1	054	1	74,976	-9,255
F1	054	1	73,425	-10,806
F1	054	1	72,792	-11,439
F1	054	1	75,864	-8,367
A1	065	1	92,687	-2,853
A1	065	1	96,474	0,934
A1	065	1	91,753	-3,787
F1	065	1	94,056	-1,484
F1	065	1	92,005	-3,535
F1	065	1	92,923	-2,617
A1	072	1	100,957	1,661
A1	072	1	101,302	2,006
A1	072	1	99,295	-0,001
F1	072	1	99,594	0,297
F1	072	1	99,584	0,288
F1	072	1	97,962	-1,334
A1	001	2	98,466	0,164
A1	001	2	98,226	-0,076
A1	001	2	96,750	-1,552
F1	001	2	95,928	-2,374
F1	001	2	98,068	-0,234
F1	001	2	97,052	-1,250
A1	054	2	85,864	1,633
A1	054	2	87,322	3,091
A1	054	2	84,694	0,463
F1	054	2	83,394	-0,837
F1	054	2	81,201	-3,030
F1	054	2	82,210	-2,021
A1	065	2	95,005	-0,535
A1	065	2	95,530	-0,010
A1	065	2	96,583	1,043
F1	065	2	99,328	3,788
F1	065	2	92,917	-2,623
F1	065	2	93,177	-2,363
A1	072	2	97,493	-1,804

A1	072	2	104,961	5,665
A1	072	2	99,496	0,200
F1	072	2	97,229	-2,068
F1	072	2	95,154	-4,143
F1	072	2	96,718	-2,578
A1	001	3	101,885	3,583
A1	001	3	97,160	-1,142
A1	001	3	99,982	1,680
F1	001	3	101,109	2,807
F1	001	3	96,811	-1,491
F1	001	3	92,951	-5,351
A1	054	3	85,210	0,979
A1	054	3	87,152	2,921
A1	054	3	86,186	1,955
F1	054	3	83,249	-0,982
F1	054	3	83,152	-1,079
F1	054	3	82,979	-1,252
A1	065	3	99,715	4,175
A1	065	3	97,386	1,846
A1	065	3	100,388	4,848
F1	065	3	98,753	3,213
F1	065	3	93,922	-1,618
F1	065	3	97,119	1,579
A1	072	3	98,892	-0,404
A1	072	3	101,221	1,925
A1	072	3	98,935	-0,361
F1	072	3	99,754	0,458
F1	072	3	100,747	1,451
F1	072	3	98,043	-1,253

Po izdo				
Método	Cráneo	Observador	Medida	Medida - \bar{X}
A1	001	1	13,157	-0,499
A1	001	1	15,067	1,411
A1	001	1	14,532	0,876
F1	001	1	10,922	-2,734
F1	001	1	10,834	-2,822
F1	001	1	14,584	0,928
A1	054	1	16,050	-0,135
A1	054	1	13,661	-2,524
A1	054	1	14,147	-2,038
F1	054	1	21,222	5,037
F1	054	1	19,050	2,865
F1	054	1	17,672	1,487
A1	065	1	25,479	4,430
A1	065	1	23,213	2,164
A1	065	1	26,706	5,657
F1	065	1	20,021	-1,028
F1	065	1	20,172	-0,877
F1	065	1	21,667	0,618
A1	072	1	19,289	-0,011
A1	072	1	17,939	-1,361
A1	072	1	21,216	1,917
F1	072	1	19,939	0,639
F1	072	1	18,725	-0,575
F1	072	1	20,722	1,423
A1	001	2	13,198	-0,458
A1	001	2	13,727	0,071
A1	001	2	14,426	0,770
F1	001	2	15,135	1,479
F1	001	2	11,932	-1,724
F1	001	2	13,003	-0,653
A1	054	2	13,564	-2,621
A1	054	2	12,291	-3,894
A1	054	2	14,641	-1,544
F1	054	2	15,591	-0,594
F1	054	2	18,160	1,975
F1	054	2	17,366	1,181
A1	065	2	17,764	-3,285
A1	065	2	18,049	-3,000
A1	065	2	16,357	-4,692
F1	065	2	22,366	1,317
F1	065	2	25,129	4,080
F1	065	2	22,521	1,472
A1	072	2	18,284	-1,016

A1	072	2	14,807	-4,493
A1	072	2	16,333	-2,967
F1	072	2	21,507	2,208
F1	072	2	22,288	2,989
F1	072	2	20,656	1,357
A1	001	3	9,255	-4,401
A1	001	3	16,304	2,648
A1	001	3	14,247	0,591
F1	001	3	11,604	-2,052
F1	001	3	15,024	1,368
F1	001	3	18,854	5,198
A1	054	3	17,643	1,458
A1	054	3	11,062	-5,123
A1	054	3	16,560	0,375
F1	054	3	16,730	0,545
F1	054	3	17,706	1,521
F1	054	3	18,221	2,036
A1	065	3	17,937	-3,112
A1	065	3	20,360	-0,689
A1	065	3	19,314	-1,735
F1	065	3	22,661	1,612
F1	065	3	20,154	-0,895
F1	065	3	19,007	-2,042
A1	072	3	20,026	0,726
A1	072	3	18,439	-0,861
A1	072	3	18,612	-0,688
F1	072	3	19,599	0,299
F1	072	3	17,033	-2,267
F1	072	3	21,977	2,678

ANEXO VI. COMPARATIVA DE MEDIDAS. Medición manual vs. Medición mediante fotogrametría convencional.

		001		054		065		072	
		\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	σ	\bar{X}	Σ
<i>Diametro sagital fm</i>	<i>Manual</i>	3,70	0,10	3.3	0,10	3,57	0,06	3,93	0,06
	<i>Fotogrametría</i>	3.89	-	3.43	-	39.28	-	4.1	-
<i>Interorbitaria</i>	<i>Manual</i>	9,70	0,10	8,83	0,06	9,80	0,06	9,33	0,21
	<i>Fotogrametría</i>	9.74	-	9.36	-	9.87	-	9.78	-
<i>Altura opistio-bregmática</i>	<i>Manual</i>	14.3	0,10	13,30	0,10	13.73	0,15	14.5	0,10
	<i>Fotogrametría</i>	14.39	-	13.59	-	14	-	14.52	-
<i>Altura basio-bregmática</i>	<i>Manual</i>	12.8	0,20	11,80	0,10	12,13	0,06	13.07	0,16
	<i>Fotogrametría</i>	12.87	-	12.09	-	12.36	-	13.13	-

ANEXO VII. VIDEO TUTORIAL.

Se adjunta a la presente memoria un CD contenido el vídeo tutorial elaborado en relación al procedimiento para la orientación de modelos craneales tridimensionales en base a planos anatómicos estandarizados.

Dicho video fue proporcionado como documento formativo de apoyo a los dos observadores externos (Obs 2 y Obs 3) colaboradores en el proceso de validación del citado protocolo.

ANEXO VIII. RESUMEN DEL PERIODO DE PRACTICAS EN INSTITUCIONES EXTERNAS.

Tal y como se exige en el reglamento para la elaboración de Trabajos Fin de Máster asociados al presente Máster en Ingeniería Biomédica, un periodo de prácticas realizadas en una institución externa a la propia Universidad de Zaragoza fue completado.

La institución de elección para tal fin, y dado el interés que para la misma podría suponer el presente proyecto dada su naturaleza, ha sido el Instituto de Medicina Legal de Aragón (IMLA) corriendo a cargo su tutorización por parte del Dr. Salvador Manuel Baena Pinilla, médico forense de la presente institución, encargado de su unidad de Antropología Forense y actualmente Director del mismo así como co-director junto con el Dr. José Javier Marín Zurdo del presente Trabajo Fin de Máster.

El Instituto de Medicina Legal de Aragón es un órgano al servicio de la Administración de Justicia cuya misión es auxiliar a los Juzgados, Tribunales, Fiscalías y Oficinas del Registro Civil aragoneses mediante la práctica de pruebas periciales de diversa índole así como la realización de actividades docentes e investigadoras dentro del ámbito de la medicina forense.

El periodo de prácticas externas ha tenido como finalidad la realización de todas aquellas operaciones encaminadas a la obtención, tratamiento y adecuación de la muestra a estudio, así como a la obtención de datos relativos a la toma de medidas craneométricas mediante métodos manuales convencionales.

A continuación un breve resumen detalla las actividades llevadas a cabo:

Exhumación de restos óseos

En el año 2012 el Ayuntamiento de Zaragoza acordó la posibilidad de cesión por parte del mismo y con fines científicos al Instituto de Medicina Legal de Aragón, siempre previa autorización de los familiares correspondientes, de aquellos restos cadávericos resultantes de la no renovación del enterramiento por parte de sus allegados y como alternativa a su traslado a la fosa común.

Dentro del periodo de prácticas en instituciones externas asociada a la realización del presente proyecto, se incluyó la asistencia como personal de apoyo al equipo de médicos forenses encargados de la exhumación de los citados restos para colaborar en las tareas de selección, retirada, traslado y catalogación de aquellos restos que por su interés, estado de conservación etc. fueron seleccionados para formar parte de la Colección de Interés Antropológico del Instituto de Medicina Legal de Aragón, compuesta a día de hoy por piezas correspondientes a 130 sujetos de sexo y edad conocidos y de entre la cual fueron seleccionados a posteriori los cuatro cráneos constituyentes de la muestra para el presente estudio.

Esta actividad fue realizada dentro de las instalaciones propias al cementerio de Torrero de Zaragoza en diferentes días, a lo largo de varias semanas consecutivas y durante un periodo de 4 meses.

Esqueletización y tratamiento de restos óseos

Previa a la utilización con cualquier finalidad de aquellos restos óseos procedentes de las anteriormente citadas exhumaciones, tratamientos de limpieza y adecuación de los mismos eventualmente precedidos por procesos de esqueletización en aquellos casos en que los restos óseos todavía presentaban materia orgánica adherida, fueron necesarios.

En aquellos casos en los que la esqueletización fue necesaria, los restos fueron sometidos a un proceso de ebullición con agua en presencia de una pastilla de detergente lavavajillas de uso comercial durante un tiempo aproximado de 1 hora y media, proceso tras al cual se procedió a la retirada de los restos orgánicos todavía presentes.

El total de restos óseos, incluidos aquellos previamente esqueletizados, fue sometido a un baño mediante sumersión en disolución de peróxido de hidrógeno diluido en proporción 1:10 a efectos de limpiar y blanquear los restos facilitando así su posterior manipulación.

Las tareas de adecuación y esqueletización de aquellos restos óseos procedentes de las descritas exhumaciones, las cuales fueron llevadas a cabo dentro de las propias instalaciones del IMLA, fueron también realizadas dentro del conjunto de actividades a completar en instituciones externas.

Determinación de medidas craneométricas

Como última tarea realizada de manera externa a las propias instalaciones de la Universidad se llevó a cabo, también de manera presencial en las instalaciones del Instituto de Medicina Legal, la obtención de datos referentes a las mediciones craneométricas correspondientes a los cuatro cráneos constituyentes de la muestra a estudio.

Los resultados de tales mediciones, las cuales fueron realizadas por triplicado sobre cada uno de los cráneos a estudio a efectos de poder estimar su promedio y desviación estándar, quedan recogidos en detalle en la tabla del Anexo III.