



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Estudio paleopatológico basado en técnicas
radiológicas en dos yacimientos tardo-romanos en
Mula (España)

Autor:

José Alonso Ruiz

Directores:

Dr. D. José López González

Dr. D. Luis R. Meseguer Olmo

Murcia, 24 de junio de 2022



UCAM

UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE MURCIA

ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO

Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud

Estudio paleopatológico basado en técnicas
radiológicas en dos yacimientos tardo-romanos en
Mula (España)

Autor:

José Alonso Ruiz

Directores:

Dr. D. José López González

Dr. D. Luis R. Meseguer Olmo

Murcia, 24 de junio de 2022



AUTORIZACIÓN DEL DIRECTOR DE LA TESIS PARA SU PRESENTACIÓN

Los Drs. D. José López González y D. Luis R. Meseguer Olmo, como Directores de la Tesis Doctoral titulada “Estudio paleopatológico basado en técnicas radiológicas en dos yacimientos tardo-romanos en Mula (España)” realizada por el doctorando D. José Alonso Ruiz en el Programa de Doctorado de Ciencias de la Salud, autorizan su presentación a trámite dado que reúne las condiciones necesarias para su defensa.

Lo que firmo, para dar cumplimiento al real decreto los reales decreto de 99/2011, en Murcia a 24 de junio de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. López González'.

Dr. José López González

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'L. Meseguer Olmo'.

Dr. Luis R. Meseguer Olmo

④ Si la Tesis está dirigida por más de un Director tienen que constar y firmar ambos.

RESUMEN

La paleoantropología ha sufrido una serie de cambios durante los últimos años como consecuencia de las nuevas tecnologías que se aplican a las muestras y especímenes encontrados, las cuales permiten identificar detalles morfológicos, tanto antropológicos como patológicos, que ayudan a comprender mejor la salud y enfermedad en el pasado. Una de las citadas tecnologías es la paleorradiología (también conocida como paleoimagen) la cual emplea técnicas radiológicas y de imagen tanto convencionales como de última generación para determinar las características de los hallazgos encontrados.

Considerando estos antecedentes, esta investigación tiene como principal objetivo llevar a cabo un estudio paleopatológico realizado en dos poblaciones tardo-romanas similares en cuanto a contexto social, antropológico, cultural, y geográfico. Hemos llevado a cabo una revisión exhaustiva de dichas técnicas en la investigación, que nos permitirá el desarrollo de un protocolo y directrices básicas a seguir en el estudio.

Por tanto, se trabajará con una serie de pruebas con objeto de facilitar el estudio desde dos perspectivas; la primera de ella enfocada desde la visión paleopatológica, obteniéndose información necesaria para el estudio de la misma tanto en el campo arqueológico como en laboratorio. La segunda estará centrada en el análisis radiológico y de imagen en cuanto a la patología se refiere, aplicando técnicas convencionales como de última generación.

Palabras clave: Paleopatología, Antropología, Paleorradiología, Poblaciones tardo-romanas.

ABSTRACT

Paleoanthropology has undergone a series of changes in recent years as a result of new technologies applied to samples and specimens found, which allow the identification of morphological details, both anthropological and pathological, that help to better understand health and disease in the past. One of the technologies is paleoradiology (also known as paleoimaging) which uses both conventional and state-of-the-art radiological and imaging techniques to determine the characteristics of the findings found.

Considering this background, the main objective of this research is to carry out a paleopathological study carried out in two similar late Roman populations in terms of social, anthropological, cultural and geographic context. We have carried out an exhaustive review of these research techniques, which will allow us to develop a protocol and basic guidelines to follow in the study.

Therefore, we will work with a series of tests that facilitate a study from two perspectives; the first one will be paleoanthropological (collecting information on the different pathologies visualized and studied both in the field and in the laboratory of the specimens found); the second focuses on a radiopaleopathological analysis of the same, identifying the main characteristics of the sample according to the pathology they suffered from; as well as comparison and discussion of the results obtained.

Key words: Paleopathology, Anthropology, Paleoradiology, late Roman populations.

AGRADECIMIENTOS

No es tarea fácil agradecer con estas breves palabras un trabajo que se ha extendido a lo largo de más de 20 años. Qué largos y qué cortos se me han hecho... Mucho más difícil es expresar lo que el corazón siente al mostrar este agradecimiento tan inmenso a todos aquellos que me habéis acompañado en este viaje. Cuando se trata de un trabajo en el que se intenta "comprimir y aunar" distintas áreas de conocimiento separadas en cuanto a procedimiento, pero unidas en corriente humanística, quizá la tarea se hace más ardua y costosa.

Mi niñez se desarrolló junto a la ribera del mar Mediterráneo, en la longeva y entrañable ciudad de Cartagena y en sus maravillosas costas. Disfruté desde niño de la calidez y el cariño tan cercano que te transmite esta tierra, su gente y su ancestral cultura. Todo ello me animó a entender las cosas de este universo, desde una perspectiva distinta, quizá más amplia, peculiar y distinta.

Esta tesis está dedicada a todos esos maravillosos seres, seres humanos y divinos que han apoyado y dedicado, al menos con una sonrisa de esperanza y ánimo, a veces, con cierta ironía también, en este largo trabajo.

En el orden académico, mi agradecimiento a los dos tutores directores sufridores de mi tesis: el doctor José López y el doctor Luis Meseguer, por su dedicación, abnegación y santa paciencia. A este último por saber coger el timón en momentos de zozobra.

A mi gran hermano José Luis Mendoza, causante y capitán de este proyecto. Su empeño, carácter, tenacidad y su conciencia cristiana son estímulo constante para todos los que le conocemos. También a su maravillosa y entrañable esposa Lola, ejemplo de sonrisa y serenidad ante los sufrimientos.

En cuanto al apoyo moral primigenio, dedico esta tesis a mi venerada madre, que sembró con su ejemplo en mi vida una profunda huella humanística y el amor a las letras, que han ido creciendo a lo largo de los años. En segundo lugar, a mi padre, que me inculcó la vocación médica y el espíritu de lucha, profesionalidad y esfuerzo en el trabajo.

A mis hermanos, fuentes de alegrías, risas y algún desespero: a Pilar, letrada "prime"; Martín Pablo y María Dolores, ejemplares padres; Jaime y Carmela, maravillosos progenitores; a los aventureros César y Andrea y a su mami Ana, y al

entrañable periodista y cuasi filósofo Javier. Mi hermana Maite y su amor por los escarabajos silvestres del bosque me han servido de firme apoyo en las tardes otoñales de los contornos de la huerta murciana.

También mi saludo cariñoso a todo el equipo de sobrinos, en especial a mis dos ahijadas, María, Gracia y a la futura doctora Alonso. A mis tíos, y en especial a mis padrinos, Damián y Ana, ejemplo de alegría y entereza ante las adversidades. A mis cariñosas primas Ana Belén, María José, y a María Dolores Ruiz, ejemplo de lucha por salvar el patrimonio de mi ciudad y región. A mi tía Dra. "Chon", que siempre me recibe con una sonrisa en los cálidos veranos y a mis primos gallegos.

Al equipo maravilloso de arqueólogos que me han facilitado las piezas para su estudio, dirigidos por su siempre abnegado cátedro y de serio talante más de gran corazón, Rafael González Fernandez. Cito a tres de esa larga lista de profesionales estupendos: el "futuro" doctor Paco F. Matallana (sufridor colchonero que se pasó media vida ironizando sobre el final de mi tesis ¡ahora te toca a ti!), al siempre sonriente ser oriundo de Ceutí J. J. y a J. Zapata, así como el resto de los estudiantes y becarios con los que he tratado estos años. Y a la joven arqueóloga pamplonica, Olga Navarro Cía, siempre dispuesta a echar una mano. Al profesor Iván Negueruela, otro ejemplo de lucha, inteligencia y tenacidad por descubrir la verdad y luchar por nuestro patrimonio.

A la señorita Zapata Conesa y su hija Paulita. Sin su empeño, constancia y cariño no hubiera sido posible ni de lejos este trabajo. A ellas dedico esta obra.

Al equipo médico que me asesoró en el estudio de las piezas y especímenes, empezando por los jefes de Servicio Rafael y Manolo; más que jefes: auténticos tutores, mentores y amigos.

En la vertiente de la Traumatología, quiero mencionar a los doctores Pedro M. Victorio, ejemplo de equilibrio, buen humor y sapiencia sin par y a su cartagenerísima y estupenda Mari Lo. Al doctor Francisco Esparza y al doctor F. Martínez, ejemplos de esfuerzo, tenacidad y buen humor, así como los doctores Puertas y Salcedo. A mi compañera psiquiatra Mercedes S. de las Matas y al doctor Hernández. También a los doctores Aquilino (e Isidro) y Galindo, incluyendo a los doctores Alberca y Sánchez Bueno, buenos, sabios y prudentes.

A la Universidad que humildemente sirvo, mis alumnos me han dado una continua lección de lucha y estudio en estos años difíciles; también agradezco a

nuestro siempre joven decano, don Jerónimo, y la señorita Maticci. También al doctor Luis Prieto con su apoyo al estudio estadístico.

Al servicio de Radiodiagnóstico del hospital Virgen de la Arrixaca, en especial a mis compañeros J.C, Enrique y la Srta. Ramón, y a los técnicos que siempre me han apoyado, "gratis et amore", la labor del estudio radiológico de los especímenes. A nivel doméstico, siempre he contado con el cariño, orden y su "chispa flamenca" de la Srta. María.

A mis francos compañeros como los doctores Franco, Elena, María, Paco S. y resto de equipo, que siempre han sabido excusarme en mis momentos de ausencia, pocos diría yo. Al doctor León, médico humanista de espléndida pluma, así como resto de colegas del Centro Médico Virgen de la Caridad y Gabinetes radiológicos. Mi joven amigo: ejemplo de equilibrio y buen saber en el difícil arte de la neurología J. C. Navarro (y a Claudia, su abnegada pareja). A David P., paradigma del conocimiento médico mediático. Y al Dr. F. Salinas, gran médico internista y maravillosa persona. A mi amigo hermano Pepe H. M. y a su labor tan estupenda en estos años difíciles.

Una mención especial se merece José Luis R. Su labor de trabajo y maquetación ha sido impecable. Y a su espléndida y cariñosa madre Carmen, otro ejemplo de trabajo y buen hacer en su labor en la Universidad.

A mi eterna amiga, ex compañera de guardia y persona que siempre me ha aconsejado en mis momentos difíciles la Dra. Amparo Gilabert, una persona de grandísima inteligencia emocional y enorme corazón. Los doctores Andrés Parrilla, Valero y Abellán han sido mis auténticos "Mestres" en el difícil arte de la radiología. Un recuerdo también muy entrañable a mis compañeros Jorge Z., Juana Carvajal y Juan Rodríguez, ejemplos de dedicación, amor a su profesión y su buen carácter, al igual que la doctora Hernández, compañera de guardia y de gran humanidad y a nuestro equipo de residentes que nos suele acompañar en las guardias.

En la lejanía geográfica, pero cercanía espiritual, he contado siempre con el cariño oración y buenos consejos de don Enrique María: desde aquí mi más sentido homenaje. A mi eterno amigo Chema Alegret, gran cardiólogo y padre de familia (en especial a su ángel Anna): ¡va por ti! A mis amigos del Sur, Carlitos Rodríguez, al viejo "Torrics", J. Priego y el doctor de la Lama; por esos ratos inolvidables de la

carrera y de nuestros tiempos mozos. Mis amigas Araceli, Mar, Nuri: seres con un don especial. Y esa amiga eterna Pilar. A la joven mamá Carolina, todo mi cariño. Y por supuesto a la Srta. "Cuchi" tan joven y alegre como siempre.

A Alberto Gálvez, Aníbal Velasco y don Luis Prados (DEP), grandes personas de corazón e impresionantes galenos de cuerpo y alma.

A mi familia de Sangonera, la de Antonio y Carmina: sus estupendos arroces y su cariño me han servido de asueto tan necesarios después de las guardias, Antonio (Larry) y resto de tropa, un abrazo grande. A ese hombre sabio, alma vieja y corazón entrañable, amante de nuestra historia y región don Antonio Botía.

Quiero terminar mi dedicatoria a tres colectivos que para mí han sido el pilar de este trabajo.

El primero ha sido el de los propios especímenes estudiados: esos maravillosos restos óseos que en un tiempo encarnaron a un cuerpo humano como el mío, con su sufrimiento, alegrías y penas. Allá donde estén sus almas, mi más sentido respeto y cariño. Pido perdón si no les he tratado con el decoro y atención que os merecéis.

El segundo colectivo de mi reconocimiento más sincero son los pacientes, mayoritariamente oncológicos. A pesar de su lamentable enfermedad gozan, en la gran mayoría de los casos, de una serenidad y una armonía que son ejemplo para muchos médicos en general y para mí en particular. He aprendido mucho de su vida y alegría en forma de cruz y de su esperanza serena, a veces sobrehumana.

En último lugar, pero no menos importante, dedico esta obra a los seres queridos que nos han dejado. Nosotros también llegaremos al final de esta vida que, para mí, lejos de ser el final, es un punto y seguido para volver a estar juntos. De manera especial me acuerdo de mis abuelos, mi padre, mis tíos y de mis dos hermanos "nonnatos" Antonio y Miguel. Un día les abrazaré.

Decía Marco Aurelio que "Tus días están contados. Úsalos para abrir las ventanas de tu alma y que entre el sol. Si no lo haces, el sol se pondrá en horizonte y tú con él." Todos vosotros sois una parte sustancial de la alegría de mi vida. Pero la alegría al igual que el Amor necesitan de virtud. "Non nobis, Domine..."

Cabo de Palos, Cartagena, Julio de 2022.

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

SIGLA/ ABREVIATURA	SIGNIFICADO
ap	Proyección Anterior Posterior radiológica
ATM	Articulación temporo mandibular
CR	Radiología Computerizada
CDR	Disco Compacto radiológico
DICOM	Digital Imaging and Communications in Medicine. Imagen y Comunicación
FOV	Field of view. Campo de visión
Lat	Proyección Lateral radiológica
Microct	Micro-computed tomography. Micro Tomografía axial computerizada
MIP	Maximum Intensity Projection. Proyección de Máxima Intensidad
MPR	Reconstrucción Multiplanar
PACS	Picture Archiving and Communication Systems. Sistema de procesado y archivo de imágenes
PET	Tomografía por Emisión de Positrones
RM	Resonancia Magnética
RX	Radiología simple
SPECT	Escáner de Tomografía Computerizada por Emisión de Fotón único
SSD	Sombreado de superficie
TAC	Tomografía Axial Computerizada
VRT	Tomografía con Representación en Volumen
3D	Técnica de procesado de imagen en 3 dimensiones

ÍNDICE GENERAL

AUTORIZACIÓN DE LOS DIRECTORES

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

ABSTRACT AND KEYWORDS

GLOSARIO DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE TABLAS

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	33
1.1. DEFINICIÓN Y ESTADO DEL ARTE DE LA PALEOPATOLOGÍA.....	33
1.2. ANÁLISIS DE MATRIZ D.A.F.O.	35
1.3. ESTADO DE LA PALEOPATOLOGÍA EN EL MUNDO Y EN ESPAÑA	37
1.4. LA PALEORRADIOLOGÍA, SUS TÉCNICAS DE IMAGEN Y SU IMPLICACIÓN EN LA PALEOPATOLOGÍA.....	42
1.4.1. Definición y marco histórico de la paleorradiología	42
1.4.2. Aplicaciones actuales de la paleorradiología.....	46
1.4.3. Últimos avances en radiopatología: la aplicación de las técnicas de última generación a la paleopatología.....	46
1.5. LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL ESTUDIO RADIO Y PALEOPATOLÓGICO	53
1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.	54

CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	57
2.1. HIPÓTESIS.....	57
2.2. OBJETIVOS.....	57
2.2.1. Objetivo general.....	57
2.2.2. Objetivos específicos.....	58
CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS	61
3.1. MATERIAL.....	61
3.1.1. Material de excavación y reseña histórica.....	61
3.1.2. Descubrimiento, exhumación, clasificación y tratamiento de especímenes.....	64
3.1.3. Proceso de recogida del material para su estudio, conservación y eventual traslado a los laboratorios de imagen.....	66
3.1.4. Sistema de selección y admisión de especímenes, para su estudio paleopatológico y radiopaleopatológico.....	66
3.1.5. Criterios y protocolos para incorporación de los especímenes para las pruebas diagnósticas de imagen y elección de las mismas.....	67
3.2. MÉTODOS.....	68
3.2.1. Técnicas de imagen aplicadas y sus características.....	68
A. Radiología simple convencional analógica y digital.....	72
B. Radiología simple digital tratada sin o con escopia digital.....	73
C. Mamografía.....	74
D. Ortopantomografía.....	77

ÍNDICE GENERAL	19
<i>E. Densitometría</i>	79
<i>F. Ecografía</i>	79
<i>G. Resonancia Magnética</i>	82
<i>H. Tomografía Axial Computarizada (TAC) convencional y digital con reconstrucción tridimensional (3D)</i>	84
<i>I. SPECT y Microtomografía computarizada (Microct)</i>	87
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	93
4.1. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS SEGÚN VARIABLES.....	93
4.1.1. Enfermedades detectadas en sujetos femeninos	107
4.1.2. Enfermedades detectadas en sujetos masculinos.....	108
4.1.3. Enfermedades detectadas en sujetos inmaduros	109
4.2. RESULTADOS DE PATOLOGÍA SISTÉMICA OBSERVADOS SEGÚN RANGO ETARIO	109
4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	112
4.4. ANÁLISIS POR PATOLOGÍAS OBSERVADAS.....	114
4.4.1. Patología artrósica primaria.....	115
4.4.2. Patología artrósica secundaria.....	118
4.4.3. Patología inflamatoria.....	121
4.4.4. Patología infecciosa	125
4.4.5. Patología tumoral	128
4.4.6. Patología obstétrica	130

4.4.7. Patología metabólica y otras afines	133
4.4.8. Patología traumática	138
4.4.9. Patología congénita-malformativa	139
4.4.10. Patología epidémica y endémica	140
4.5. ALGORITMO DE ACTUACIÓN ANTE ESPECÍMENES HALLADOS.....	141
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	145
CAPÍTULO VI: BIBLIOGRAFÍA.....	149
CAPÍTULO VII: ANEXOS	165
7.1. ESTUDIOS RADIOLOGÍA SIMPLE.....	165
7.2. ESTUDIO POR TAC SIMPLE.....	183
7.3. ESTUDIOS POR TAC CON RECONSTRUCCIÓN	185
7.4. MAMOGRAFÍA.....	189
7.5. ORTOPANTOMOGRFÍA.....	191
7.6. SPECT	192
7.7. MICROCT	194
7.8. ECOGRAFÍA.....	195
7.9. DENSITOMETRÍA	196
7.10. RESONANCIA MAGNÉTICA	197
7.11. INFORMES RADIOLÓGICOS.....	198
7.12. PERMISOS Y COMPATIBILIDAD.....	207

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Matriz DAFO.....	36
Figura 2: Vista aérea del yacimiento arqueológico de la Almagra, término municipal de Mula, Murcia, España.....	62
Figura 3: Yacimiento arqueológico de la Almagra, Mula, Murcia, España	63
Figura 4: Vista aérea del yacimiento de los Villaricos, Mula, Murcia, España.....	63
Figura 5: Procedimiento de estudio macroscópico in visu de una tumba y recogida de datos.....	65
Figura 6: Limpieza de la pieza anatómica (cráneo) en el campo para su posterior preparación para el traslado del laboratorio	65
Figura 7: Fase de análisis macroscópico en laboratorio de las piezas estudiadas .	68
Figura 8: Equipo para radiología convencional Aros (Siemens)	72
Figura 9: Equipo de telemando con escopia de radiología digital usado en nuestro centro.....	74
Figura 10: Estudio de sujeto fetal en mamógrafo Senographe 700T	75
Figura 11: Proyección axial mamográfica de ambos fémures. Obsérvese las incipientes líneas de Harris en metafisaria (flecha negra). El fémur derecho presenta alteración densitométrica por desprendimiento post mortem parcial diafisaria....	76
Figura 12: Proyección ampliada de cabeza y cuello femoral. Obsérvese la calidad de imagen en cuanto a formación y orientación trabecular y definición cortical. La amplificación corresponde a un 2.5X del tamaño natural.....	76
Figura 13: Equipo de ortopantomografía (Orthopantomograph® OP100-2010) utilizado para estudio dentario.....	77
Figura 14: Ortopantomografía sujeto 88	78
Figura 15: Ortopantomografía de bebé de 18 meses. El descubrimiento del tercer molar de localización medular fue determinante en su datación etaria	78

Figura 16: Ortopantomografía con proyección maxilar en individuo 73.....	78
Figura 17: Densitómetro.....	79
Figura 18: Corte axial de diáfisis femoral. Se observa cortical y endomedular del sujeto 89 (flecha amarilla)	81
Figura 19: Corte o proyección sagital superficial de cúbito del sujeto 76. Se identifican las dos corticales (flecha con bipunta blanca)	81
Figura 20: Equipo Philips EPIQ Premium ultrasound System.....	81
Figura 21: Resonancia magnética con estudio de material óseo.....	83
Figura 22: Imagen de gradiente potenciada en t2. Sujeto 89.....	84
Figura 23: Reconstrucción 3D de mandíbula procesado en VRT.....	86
Figura 24: Proceso de reconstrucción 3D para posterior procesado.....	86
Figura 25: Reconstrucción coronal usando el programa VRT	86
Figura 26: SPECT. SPECT/PET/CT tri-modal preclinical-scanner.....	88
Figura 27: Microct.....	89
Figura 28: Reconstrucción de codo en sujeto fetal en Microct. Los artefactos taxonómicos impidieron una correcta adquisición de la imagen.....	89
Figura 29: Imagen representativa de una radiología digital tratada en negativo de articulación de cadera derecha, donde se observan incipientes signos radiológicos de artrosis con pinzamiento, osteofito acetabular superior (flecha negra) y esclerosis subcondral en acetábulo (flecha amarilla)	116
Figura 30: Imagen representativa de un TAC 3D de columna dorso lumbar (parcial) con reconstrucción coronal del sujeto 88. Se identifica hernia intraesponjosa en platillo inferior de vértebra superior (flecha blanca), calcificaciones ligamentosas (cabeza de flecha) y proceso sindesmofitario (flecha azul). Estructura bien definida de elementos córtico medulares.....	117
Figura 31: Imagen representativa obtenida mediante radiología convencional de huesos metacarpianos y falanges donde se observan signos de consolidación viciosa en falange de primer dedo (flecha negra), asociado a incipientes signos degenerativos (flecha amarilla).....	119

Figura 32: Imagen representativa por medio de radiología digital con tratamiento en negativo de articulación de codo donde se observan signos de leve esclerosis subcondral en superficie articular de radio, así como incipiente osteofito en apófisis coronoides de cúbito, compatible con signos degenerativos artrósicos secundarios en el sujeto 77 119

Figura 33: Radiología convencional de antebrazo del sujeto 78 con deformidad diafisaria e incipientes signos de artrosis articulación de codo..... 120

Figura 34: Fotografía del sujeto 72, en el que se observa severa abrasión de dientes molares y premolares en mandíbula con relativa buena conservación de incisivos y caninos..... 121

Figura 35: Radiología digital lateral de porción de columna dorsal del sujeto 88, en la que se observa la osificación del ligamento vertebral común anterior (flecha amarilla), con presencia de osteofitos marginales y pinzamientos intersomáticos así como calcificación grosera de apófisis espinosas (flecha verde) a nivel intervertebral 123

Figura 36: Sujeto 71 donde se observa espolón óseo y signos de pinzamiento astrágalo calcáneo posterior 124

Figura 37 A: Caso número 6. Imagen representativa realizada en radiología convencional donde se observa proceso deformativo severo en cadera izquierda con fenómeno necrótico-epifisiolítico en cabeza femoral, afectación articular (flecha amarilla) y con oquedad ósea profunda (flecha azul) compatible con absceso crónico..... 126

Figura 37 B: Caso número 6. Imagen representativa radiológica convencional comparativa de los dos fémures proximales..... 126

Figura 38: Lesión ósea excrecente bien definida, de tabla externa compatible con osteoma simple de localización frontoparietal izquierda (flecha). El estudio con radiología con escopia no mostró otras lesiones reseñables en sujeto 37..... 129

Figura 39: Radiología digital del fémur con lesiones proximal y distales ya descritas en el manuscrito 130

- Figura 40: Imagen fotográfica de sujeto número 55 donde se identifican elementos óseos de tórax-abdomen (flecha amarilla). Se identifican otros elementos óseos correspondientes a feto a término del sujeto número 56 (flecha azul) 131
- Figura 41: Estudio mamográfico con tratamiento digital en negativo, que muestra la deformidad cortical externa probablemente secundario a fractura en “tallo verde” 132
- Figura 42: Representación de la situación y probable maniobra obstétrica realizada para la extracción del bebé..... 133
- Figura 43: Radiología convencional de ambos miembros inferiores donde destacan incurvación diafisaria bilateral, disminución de trama ósea, signos de osteopenia y de borramiento de metáfisis, así como expansión epifisaria características de enfermedad por déficit de Vit D 135
- Figura 44: Se observan alteraciones severas en el esmalte, así como componente aplásico de la segunda pieza dentaria..... 137
- Figura 45: Sujeto 29. Imagen radiológica en proyección anteroposterior del tercio medio distal inferior del antebrazo en la que se observa fractura del tercio inferior de la diáfisis cubital en fase de remodelación ósea (flecha amarilla) y que provoca una disyunción radiocubital distal por alargamiento excesivo del cúbito. (Inter flecha azul) 138
- Figura 46: Radiología convencional de hueso de primera falange de primer dedo con deformación secundaria a consolidación viciosa 139
- Figura 47: Radiología convencional anteroposterior de sacro. Agenesia de arcos posteriores distales sin asociarse a otra patología..... 140
- Figura 48: Tumba donde fueron encontrados tres especímenes enterrados en el mismo periodo y de similar edad, sugiere enterramiento por posible patología endémica..... 141
- Figura 49: Algoritmo de pruebas diagnósticas. 142
- Figura 50: Caso 1. Proyecciones ap de tibia, húmero parcial, fémur distal y proximal, esternón y astrágalo. 165
- Figura 51: Caso 2. Proyección ap de articulación de rodilla derecha 165

Figura 52: Caso 3. Proyección ap de húmero derecho y porción de cabeza	166
Figura 53: Caso 4. Proyección ap de húmero izquierdo. Proyección axial de astrágalo	166
Figura 54: Caso 5. Proyección ap de fémur y tibia izquierda.....	167
Figura 55: Caso 6. Proyección ap de tercio proximal de fémur derecho y cadera izquierda.....	167
Figura 56: Caso 8. Proyección ap de radio cúbito.....	168
Figura 57: Caso 10. Proyección ap de estructuras metacarpianas y falanges	168
Figura 58: Caso 13. Proyección axial de cráneo, huesos parietal, frontal y temporal	169
Figura 59: Caso 18. Proyección ap de hueso femoral derecho (tercio superior)...	169
Figura 60: Caso 21. Proyección ap de meseta tibial. Mala conservación.....	170
Figura 61: Caso 25. Proyección ap de ambas zonas proximales tibiales. Estudio en negativo	170
Figura 62: Caso 28. Proyección ap de cadera derecha.....	171
Figura 63: Caso 29. Proyección ap de cúbito radio zona distal.....	171
Figura 64: Caso 31. Proyección ap cúbito y húmero	172
Figura 65: Caso 40. Proyección lateral de hueso astragalino	172
Figura 66: Caso 41. Proyección ap de húmero	173
Figura 67: Caso 45. Proyección ap sagital de fémur izquierdo.....	173
Figura 68: Caso 55. Proyección ap de ambos MMII (excepto pies).....	174
Figura 69: Caso 56. Proyección ap de cúbito radio.....	174
Figura 70: Caso 58. Proyección ap de parte de columna dorsal	175
Figura 71: Caso 59. Proyección ap húmero distal izquierdo.....	175
Figura 72: Caso 60. Proyección ap hueso sacro, esternón y algunos cuerpos vertebrales	176
Figura 73: Caso 60. Proyección ap de fémur	176

Figura 74: Caso 62. Proyección ap de tercio superior de húmero	177
Figura 75: Caso 63. Proyección lateral de vértebras	177
Figura 76: Caso 69. Proyección ap de cadera derecha.....	178
Figura 77: Caso 77. Proyección ap de radio cúbito.....	178
Figura 78: Caso 78. Proyección ap sacroilíaca izquierda	179
Figura 79: Caso 78. Proyección ap de fémur derecho	179
Figura 80: Proyección lateral de L5-sacro	180
Figura 81: Caso 88. Proyección sagital de parte de columna dorsal	180
Figura 82: Caso 88. Proyección axial de pelvis.....	181
Figura 83: Caso 89. Proyección lateral con escopia de mandíbula.....	181
Figura 84: Caso 89. Proyección ap de ambos fémures	182
Figura 85: Caso 76. Proyección ap de húmero, cúbito y costilla.....	182
Figura 86: Caso 57. TAC simple proyección coronal.....	183
Figura 87: Caso 57. TAC simple proyección axial	184
Figura 88: Caso 73. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT.....	185
Figura 89: Caso 73. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT con procesado en negativo	185
Figura 90: Caso 88. TAC 3D con reconstrucción tipo MPR.....	186
Figura 91: Caso 88. TAC 3D de mandíbula. Procesado en VRT	186
Figura 92: Caso 29. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT.....	187
Figura 93: Caso 88. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT con procesado de color	187
Figura 94: Procedimiento para TAC 3D.....	188
Figura 95: Caso 88. TAC 3D con reconstrucción con visión axial tipo VRT con procesado de color	188
Figura 96: Caso 89. Estudio mamográfico de ambos fémures en proyección ap .	189

ÍNDICE DE FIGURAS	27
Figura 97: Caso 76. Proyección ap de húmero	189
Figura 98: Caso 76. Proyección ap escápula, huesos largos	190
Figura 99: Caso 88. Ortopantomografía sección maxilar.....	191
Figura 100: Caso 89. Ortopantomografía sección mandibular	191
Figura 101: Caso 89. SPECT con visión coronal en reconstrucción Multiplanar (MPR) con mediciones.....	192
Figura 102: Caso 89. Estudio de SPECT con corte axial.....	192
Figura 103: Caso 89. SPECT con reconstrucción en VR (Volumen Rendering) con procesado de imagen en color	193
Figura 104: Caso 89. SPECT con reconstrucción en VR (Volumen Rendering) con procesado de algoritmo con diferencia de cortical.....	193
Figura 105: Caso 76. Microct en corte axial.....	194
Figura 106: Caso 76. Microct en Reconstrucción VR.....	194
Figura 107: Caso 89. Ecografía, corte axial de cortical de fémur con sonda de 15mhz	195
Figura 108: Caso 76. Ecografía, corte sagital de cortical de cúbito con sonda de 15mhz.....	195
Figura 109: Caso 89. Densitometría	196
Figura 110: Caso 89. Resonancia magnética con imagen de gradiente potenciado en T2 de tibia.....	197

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de técnicas elaboradas	69
Tabla 2. Prueba diagnóstica por imagen realizada.....	93
Tabla 3. Tabla por individuo, altura, edad, sexo, prueba radiológica, hallazgos, tipo de patología y enfermedad compatible	94
Tabla 4. Patologías sistémicas observadas y frecuencia	107
Tabla 5: Resultados según sexualidad-madurez y tipo de enfermedad	107
Tabla 6: Distribución de enfermedades en los sujetos femeninos.....	108
Tabla 7: Distribución de enfermedades en los sujetos masculinos	108
Tabla 8: Distribución de enfermedades en los sujetos inmaduros.....	109
Tabla 9. Segmentación etaria de la muestra	110
Tabla 10. Distribución de la patología en los segmentos etarios.....	110
Tabla 11. Resultados relación edad-enfermedad (Menor edad-Infantes)	111
Tabla 12. Resultados relación edad-enfermedad (Adulthood temprana).....	111
Tabla 13. Resultados relación edad-enfermedad (Madurez)	112
Tabla 14. Resultados según sexualidad-enfermedad metabólica.....	113
Tabla 15. Resultados según madurez-enfermedad inflamatoria	113
Tabla 16. Resultados según madurez-patología artrósica.....	113
Tabla 17. Pruebas de chi-cuadrado.....	114

CAPÍTULO I. - INTRODUCCIÓN

I.- INTRODUCCIÓN

1.1. DEFINICIÓN Y ESTADO DEL ARTE DE LA PALEOPATOLOGÍA

Existen distintas y variadas definiciones de la paleopatología, una definición clásica es la referente a su funcionalidad. "La paleopatología intenta un diagnóstico retrospectivo sobre unas lesiones terminales o las que se verifican en los restos humanos, y a partir de dicho diagnóstico, se intentan rehacer las circunstancias que la condicionaron o determinaron"¹.

El término paleopatología, etimológicamente procede de dos palabras emanadas del idioma griego paleo (viejo) y pathos (sufrimiento). Existen otras definiciones de la paleopatología, en cuanto a las fuentes consultadas quizá la más aceptada es la de "*El estudio de la evidencia de la enfermedad entre hombres y animales petrificados*" definida por Roy Moodie² en 1917. Dicho autor atribuye la primera definición a Schufeldt (1882)³. Otro hecho paradigmático es la publicación de Marc Arthur Ruffer (1859-1917)⁴, con su publicación sobre la patología dentaria en el antiguo Egipto. Es quizá la primera inclusión en una revista con alto impacto científico.

Uno de los desafíos, de la paleopatología es entenderla o quizás aceptarla como una ciencia o rama de ella de carácter multidisciplinar, cuyas fuentes viven de un contexto histórico arqueológico, antropológico (sentido biológico, pero con implicación sociológica) y médico paleopatológico.

Esto tiene una gran ventaja en cuanto a su estudio y desarrollo, pero también implícitamente un gran hándicap: como toda ciencia necesita de procedimientos estructurados y protocolizados para su estudio, sin embargo, no siempre cumple esa expectativa debido a la posible y probable deficiencias de los mismos.

La segunda idea clave es su utilidad, tanto en el sentido pragmático (o "utilitarista") como académico, siendo lo segundo innegable en el contexto actual. Lo primero cuenta, no obstante, con dificultades, que más tarde analizaremos en matriz "D.A.F.O."

Para llegar a una aproximación y entendimiento del “estado del arte” hemos establecido en tres ramas, que nos sirven quizá para una mejor comprensión del mismo:

1. Desde el punto de vista histórico antiguo y más concreto en la rama del conocimiento arqueológico, la necesidad del conocimiento paleopatológico es vital. Sin el estudio de la enfermedad como parte esencial de la vida personal y de la sociedad en general no sería posible un conocimiento y entendimiento necesario del entorno social y cultural. La historiografía de la época apoya, pero lógicamente carece del rigor y conocimiento actuales. Además, en la mayoría de los casos, apenas existen datos suficientemente fidedignos y los que hay son, en numerosas ocasiones, pobres en contenidos.

2. Existe otra rama que la podemos encuadrar dentro de la antropología (tanto de su vertiente humanística como sociológica). Es un hecho claro y paradigmático el aumento de publicaciones referentes a los estudios paleopatológicos. Esto se atribuye a dos causas fundamentalmente: la primera es quizá por el rápido avance de las nuevas técnicas de diagnóstico sobre la enfermedad antigua, de alguna manera permiten ahondar en el conocimiento del ser humano. La segunda es más sutil, nos referimos al conocimiento más del hombre como un ser individual y no, como un miembro de una comunidad.

3. La otra rama es la del estudio científico (biológico y médico). Esta misma se abastece de los conocimientos científicos necesarios para el estudio de las muestras y restos humanos (y en ocasiones no humanos). Dicha vertiente se ha dividido en tres cepas principales:

- La cepa biologicista, encuadrada en general en las cátedras de Antropología de las facultades de Biología, en donde se estudian los restos humanos, desde una perspectiva científica y académica, generando un volumen considerable de publicaciones y actividades divulgativas, de las que se abastece la literatura científica mundial. Cuenta con el no pequeño hándicap de poseer, al menos en España, de escasos medios para una técnica que requiere la aplicación de estudios altamente tecnológicos y considerablemente caros.

- La cepa médica, que cuenta con rigor científico y con el conocimiento científico e intrínseco de la enfermedad, aunque, no cuenta con el apoyo y soporte

de los recursos que obtienen otras ramas de la medicina, fundamentalmente económica. Como consecuencia, se desglosan en dos bloques:

oForense: centrada principalmente en el estudio patológico actual, aunque alguna vez ha de verse con el pasado “más o menos remoto”, no tiene una aplicación tan instrumentalizada o protocolizada para los restos óseos de más de cien años, dado que no son su habitual método de trabajo. Hay que recordar que la técnica forense pretende estudiar las causas de muerte y las circunstancias que lo provocaron.

oPaleopatológico en sí mismo: que implica una visión más amplia, no sólo las causas de muerte o sus condicionantes, sino también el hecho cultural que lo enmarca, hecho que delimita las condiciones antropológicas y antropomórficas del sujeto y su grupo o población circundante.

1.2. ANÁLISIS DE MATRIZ D.A.F.O.

Se pueden establecer una serie de criterios, que se expondrán en una matriz tipo análisis D.A.F.O. (acrónimo formado por las iniciales de las palabras Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) (figura 1). La situación en la que se encuentra la paleopatología como rama de la ciencia no está exenta de amenazas, aunque parezca que, a tenor del incremento de publicaciones en el ámbito científico y también mediático esté en un momento álgido. Por ende, se ha considerado necesario disponer de un soporte tanto en el marco universitario como en el científico, no sólo experimental sino en el estudio asistencial y comparativo con el resto de diversas especialidades médicas vinculadas con el entorno forense, anatómico patológico, preventivo, y las referidas al estudio óseo, como la traumatología, reumatología y radiología.

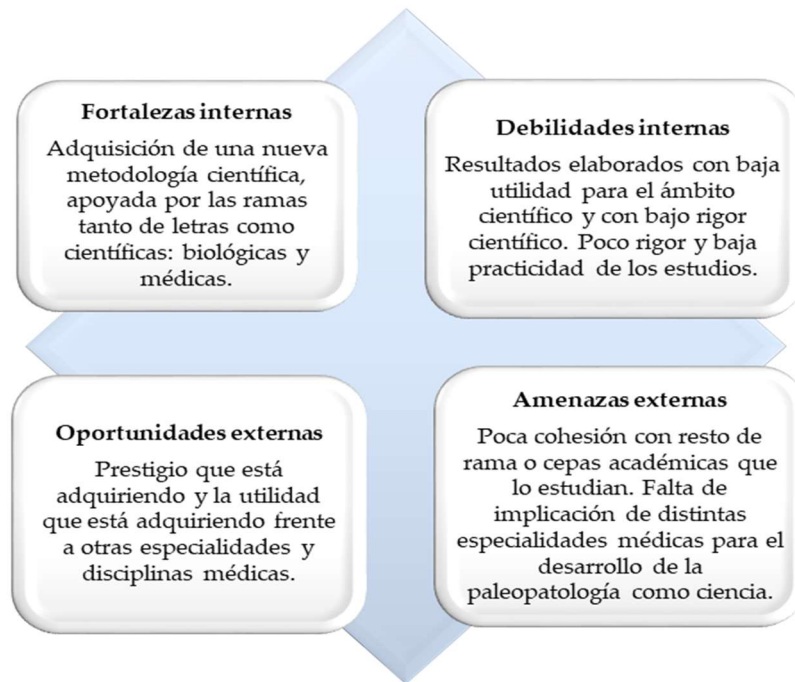


Figura 1. Matriz DAFO. Fuente: Elaboración propia

En la matriz mencionada se pueden apreciar como fortalezas internas, la adquisición de una nueva metodología científica, apoyada por las ramas tanto de letras como científicas: biológicas y médicas. Así mismo, dentro de los aspectos internos también se aprecian las debilidades basadas en los resultados elaborados y que no disponen de una utilidad sustancial para el contexto científico, además de presentar un escaso rigor y limitada practicidad de los estudios.

Respecto a los elementos externos, se pueden observar las oportunidades que se centran en el prestigio que está adquiriendo y la utilidad en relación con las otras especialidades y ramas. Finalmente, se pueden apreciar en el contexto externo las amenazas, como es el caso de la falta de cohesión con el resto de las ramas o disciplinas académicas que lo estudian. A la vez que se ha evidenciado una implicación de distintas especialidades médicas para el desarrollo de la paleopatología como ciencia.

1.3. ESTADO DE LA PALEOPATOLOGÍA EN EL MUNDO Y EN ESPAÑA

El período histórico de la paleopatología está bien reflejado en el esquema elaborado por el profesor Albert Isidro en su libro "Paleopatología la enfermedad no escrita"⁵. En dicho libro menciona a distintos antropólogos destacando Roy Lee Moodie⁶, como el principal activador y promotor en el mundo moderno de la paleopatología, tal y como lo muestra en su libro realizado en 1923 con el título de "Paleopatología: Una introducción en el estudio de antiguas evidencias de enfermedad" que dada su importancia se publica en facsímil en los años 80 del siglo pasado⁷.

Esta obra recopila los logros más importantes de la paleopatología hasta la fecha. El mencionado autor señala que es importante el interés del paleontólogo en examinar las enfermedades ocurridas a lo largo de la historia en la medicina.

También hay que señalar que la paleopatología también se respalda en la radiología que comenzó a ser aplicada por los egiptólogos muy tempranamente, tal y como hemos escrito en este trabajo.

Quizá el avance más importante de este autor es que hable de estudios con ejemplos de zoopatología y de fitopaleopatología. También hablamos de criterios de conocimientos que se realizan en la actualidad, dando un ejemplo fehaciente del amplio contenido de la paleopatología descrita por dicho autor⁵.

No obstante, también hemos de tener en cuenta que a raíz de este libro surgen otros importantes como el de León Palets fruto de una tesis doctoral publicada en 1930 en el que habla de la patología comparada, y así como la publicación de Emili Guiard, autor francés, que habla de enfermedades ocurridas en la época neolítica, así como sus técnicas curativas haciendo especial mención a las trepanaciones estudiadas, que hoy día se siguen estudiando de los restos encontrados⁸.

No sólo en Europa occidental y oriental (destacando la escuela húngara) sino también en América existe una gran importancia en cuanto a los estudios de las enfermedades del imperio inca y de las culturas ancestrales mesoamericanas.

Después de la segunda guerra mundial aparecieron en las décadas de los años 50-60 del pasado siglo, interesantes publicaciones. Destacamos, la trepanación del cráneo en el antiguo Perú por el profesor de historia Juan B. Lastres⁹. También en Sudamérica surge el libro promocionado en San Marcos de Lima por este profesor, libro que refiere como una de las mejores obras sobre la trepanación y los

distintos métodos y procedimientos que se realizan en el mismo. Pedro Weiss, profesor peruano, en el mismo año, también presenta una monografía que dedica a las deformaciones craneales del país¹⁰.

Pero es la literatura inglesa la que aporta la mayor cantidad de publicaciones y bastantes libros, entre ellos destacan los ejemplos como el de Calvin publicado en 1963 que habla de los huesos, cuerpos y enfermedades, este mismo autor formaría una escuela de paleopatología. También en México y por supuesto en Estados Unidos se empiezan a hacer estudios de divulgación a partir de los años 70, libros y manuales que se centran en recopilar datos publicados en revistas, libros y múltiples congresos amparados por la sociedad europea y americana de paleopatología¹¹.

En la actualidad son muchos los congresos que se realizan, con rigor científico, pero, hay que admitir que al ser un campo abierto a distintas ramas del saber (antropológico, histórico, paleopatológico, e incluso zoopatológico) son difíciles de establecer los mismos métodos rigurosos de otras ciencias (biología, medicina, etc).

No obstante, existen excepciones, como las de las sociedades de paleopatología, tanto a nivel europeo como americano. Ejemplo paradigmático puede ser considerado el caso de la Sociedad Americana de Paleopatología con publicación de sus investigaciones gracias a la revista "International Journal of Paleopathology" (factor de impacto de 1,26 en 2020).

Respecto a la situación de la paleopatología en España podemos hacer mención a los referentes bibliográficos de la página web de la Sociedad Española de Paleopatología, sin embargo el capítulo del profesor Isidro⁵ fue clave para entender la paleopatología en España y su resurgir a principios del siglo XXI.

De todas formas, adolece de un análisis más profundo de la historia de la paleopatología en España, país cuasi pionero en el estudio de la materia en el tema del estudio de momias (estudios de los guanches y su trepanación, tratados al principio del presente trabajo), así como de estudios de universidades no adheridas a la sociedad de paleopatología española.

El desarrollo histórico de la paleopatología en el contexto mundial ha sido abordado por Reverte dentro de su trabajo "Antropología Médica"¹² al igual que acontece con Campillo en su estudio "La enfermedad en la Prehistoria.

Introducción a la Paleopatología”¹, siendo unos de los principales documentos al respecto.

En un contexto similar, existen ejemplos de artículos en revistas de índole humanista o científica, pero con marchamo divulgativo, tal ejemplo como el del *Jano*, así como otras revistas de antropología forense y radiología también suelen optar con relativa asiduidad, estudios de referencia paleopatológica y antropología física¹³.

Al mismo tiempo, el desarrollo de las investigaciones a lo largo de la historia sobre la paleopatología en nuestro país se ha visto abordada por Pérez y Carretero¹⁴ dentro de su publicación “Problemas y aplicaciones de la Paleopatología”. En un contexto similar, Campillo¹ ha detallado el tema de forma específica en sus diferentes trabajos al respecto.

Desde 1970, se han publicado diferentes trabajos sobre la paleopatología en relación con la prehistoria de la propia península. Entre los expertos que han abordado la materia, destacan muchos trabajos, sobresaliendo los realizados por el departamento de Paleoantropología del Museo Arqueológico de Barcelona, así como el del doctor Cachorro y Miguel Botella¹⁵, del Instituto Federico Olóriz de la Facultad de Medicina de la Universidad de Granada, al igual que la labor de Pilar Julia Pérez¹⁶, del Departamento de Paleontología de la Facultad de Geología de la Universidad Complutense de Madrid, y finalmente, el trabajo de José Manuel Reverte y su equipo, del Departamento de Antropología Forense de la Escuela de Medicina Legal de la Universidad Complutense de Madrid. En 1986, el último departamento se encargó de la gestión organizativa del VI Congreso Europeo de la Asociación Internacional de Paleopatología, producto del cual se consolidó la “Asociación Española de Paleopatología” que ha llevado a cabo las celebraciones de tres Reuniones Nacionales en Logroño en los años 1988, 1989 y 1990. Desde ese momento, empezaron a organizar los congresos de Paleopatología. El I Congreso Nacional de Paleopatología se celebró en San Sebastián (1991), contando con la presentación de cinco ponencias y 33 comunicaciones relacionadas con la materia.

Un año más tarde, se llevó a cabo el primer Congreso Internacional de Estudios sobre Momias que tuvo lugar en Tenerife y el IX Congreso Europeo de la Asociación Internacional de Paleopatología celebrado en la ciudad condal. Años más tarde, en 2006, se llevó a cabo el VI Congreso Mundial de Estudios sobre Momias en Lanzarote.

Actualmente, la Asociación Española de Paleopatología se conforma de más de 150 miembros, y han realizado la publicación de 44 boletines desde el año 1992. Finalmente, sobre las investigaciones realizadas en el contexto español, es posible consultar la base de datos de Etxeberria¹⁷, la cual reúne una cantidad superior a 800 artículos y se actualiza anualmente.

Acorde con la base de datos antes mencionada, es probable que el suceso más importante que concedió el impulso final a los estudios en esta materia ha sido la creación de la Asociación Española de Paleopatología, la cual fue producto de la celebración de la sexta Reunión Europea de la Paleopathology Association en la Universidad Complutense de Madrid en 1986.

La citada Asociación tiene como principal finalidad el promover el análisis de la enfermedad en cada uno de los momentos del desarrollo histórico, facilitando al mismo tiempo las diversas relaciones y trabajo conjunto de diferentes expertos en España. Con este objetivo, materializó su fundación y registro en el año 1987, disponiendo del número de Registro Nacional 72.734.

Actualmente, la Asociación dispone de 150 miembros que trabajan y dedican sus labores desde los diversos contextos, como es el caso de la antropología, medicina, arqueología, historia, y otros. Por tanto, se considera como un grupo integrado que ha facilitado el aumento de los estudios de la disciplina desde diferentes puntos de vista, sin dejar de lado la perspectiva médico-histórica.

Fruto del dinamismo en España, también se desarrolló un Foro de debate en Paleopatología empleando los recursos digitales y que se ha incluido en el servidor "Red Iris" del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)¹⁸.

Cada dos años se celebran los Congresos en la materia, empezando con el de San Sebastián 1991, Valencia 1993, Barcelona 1995, San Fernando (Cádiz) 1997, Alcalá la Real 1999, Madrid 2001, Mahón 2003, Cáceres 2005, Morella 2007, mientras que el último se llevó a cabo en Granada durante el año 2019. En dicho congreso se aportaron comunicaciones interesantes de paleopatología y radipaleopatología¹⁹.

Por ende, las diferentes actas de los Congresos²⁰ cuentan con gran cantidad de trabajos que se han publicado sobre el tema. El próximo congreso se llevará a cabo en Gerona, abril de 2022. Sobre estos trabajos descritos, casi un 90% de los mismos corresponden a estudios llevados a cabo por investigadores nacionales, mientras que alrededor del 10% pertenecen a expertos extranjeros,

mayoritariamente provenientes de Portugal²¹. Al mismo tiempo, sobre el 83% de los expertos forman parte de diferentes universidades y centros oficiales, y cerca del 18% corresponden a investigadores externos e independientes. Del total de investigadores que llevan a cabo publicaciones, el 40% corresponde a médicos, y sobre el 20% son profesionales de la biología. Así mismo, más del 70% de las publicaciones que se recogen en las actas son trabajos prácticos, y sobre el 30% son de carácter teórico. En este contexto, más del 35% de las colecciones que se han analizado forman parte de la etapa medieval, mientras que las prehistóricas corresponden al 15%, y un porcentaje similar son las modernas y contemporáneas. Sobre el diagnóstico diferencial, este se lleva a cabo sobre casi el 40% de los estudios. Es importante mencionar que la paleoestomatología cuenta con una representación de más del 12% en las obras que se han presentado, mientras que el resto de las ciencias no llega al 9%, como es el caso de la antropología física y arqueología, ambas con un 6%.

En los casos relacionados con las series arqueológicas, el 50% de las investigaciones ha trabajado con poblaciones de 11 a 50 muestras, aunque se sabe que los datos poblacionales necesitan de serie de al menos 20 individuos.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, es indispensable relacionar de forma específica a la paleopatología en el contexto de las universidades., ya que pese a disponer de formación al respecto, como es el caso de la Universidad Complutense de Madrid y la labor realizada por el Dr. José Antonio Sánchez²², al igual que la Universidad Autónoma de Barcelona y el trabajo de los Dres. Asumpcio Malgosa²³ y Albert Isidro²⁴, así como artículos novedosos como los de Chimenos Küstner²⁵. No obstante, la renovación actual de los programas y planes de estudio ya sea en las facultades de Biología como en Medicina, pueden ser el momento idóneo para incluir materias optativas y cursos de formación específicos de esta disciplina.

1.4. LA PALEORRADIOLOGÍA, SUS TÉCNICAS DE IMAGEN Y SU IMPLICACIÓN EN LA PALEOPATOLOGÍA

1.4.1. Definición y marco histórico de la paleorradiología

En este apartado hacemos mención histórica a la utilización e historia del proceder del estudio radiológico como técnica auxiliar prínceps para el estudio paleopatológico.

En primer lugar, cabe reseñar que los rayos X fueron descubiertos por Wilhelm Conrado Roentgen el 8 de noviembre de 1895. Pronto se hicieron los primeros avances científicos utilizando esta novedosa técnica²⁶.

Importantes autores del siglo XIX estuvieron involucrados en algún tipo de estudio paleorradiográfico, ya sea a objetos arqueológicos, del mundo vegetal o animal, edad temprana que, debido a que se desconocían los efectos nocivos de la radiación, se usaba sin ningún tipo de cuidado. Y tenían incluso su parte lúdica o divulgativa (circos, tiendas o teatros llevaban al gran público ese nuevo descubrimiento).

Los primeros análisis realizados con radiología en la paleopatología tuvieron como objeto de estudio a momias tanto humanas como animales, principalmente egipcias y peruanas (en España, las islas Canarias) así como restos óseos antiguos y fósiles de homínidos, extensos trabajos así lo demuestran²⁴. Aunque, con distinto rigor científico, es reconocible su calidad diagnóstica, teniendo en cuenta el tipo de equipamiento del que disponían²⁷.

En los primeros años, las investigaciones se realizaban con el objetivo de identificar circunstancias básicas, como para diferenciar aquellas momias falsas de las reales, la edad de las muestras al momento de su fallecimiento, las enfermedades detectables en los huesos, si dispusieron de ajuar fúnebre, e inclusive, se valoraban los dientes y huesos que provenían de la época paleolítica²⁸.

Es a principios del siglo XX cuando se implementa, ampliamente, la radiología como parte de la medicina y pronto (e incluso según algunos textos antes) aparecen los primeros estudios de paleopatología.

Durante el mencionado siglo, especialmente en los años 1901 y 1902, Karl Gorjanovic-Kram-berger (que ejercía como profesor de geología y paleontología en Agram, Zagreb) realiza una serie de análisis radiográficos en las muestras

paleolíticas, demostrando que las citadas muestras se podrían emplear de forma comparativa y filogénica con los dientes de fósiles de homínidos in situ²⁹. Posteriormente, durante el año 1905, el Dr. Heinrich E. Albers-Schoenberg llevó a cabo una investigación pionera, en la cual empleó la radiología para identificar las patologías que dejaron evidencia en los dientes y tejidos blandos de las momias³⁰.

Con los paréntesis obvios de las dos guerras mundiales, en los años 30, 40, 50 la calidad radiológica y la aparición de nuevos diagnósticos, son llevados con más o menos rapidez al campo de la paleopatología (ya citado anteriormente).

A finales de los años 60 y durante la década de los 70 mejora significativamente la calidad radiográfica³¹ y los estudios de radiopaleopatología³².

Durante la segunda parte del siglo XX (especialmente en el año 1970) se llevó a cabo un hallazgo primordial en el contexto del diagnóstico de la imagen, gracias al desarrollo del TAC (tomografía axial computarizada)³³. Este nuevo mecanismo mostraba diversos beneficios mayores que la radiografía habitual, facilitando la consecución de una cantidad de datos sustancial de los restos bioarqueológicos, estuvieran o no momificados.

La tecnología partía de un sistema sencillo de entender, pero complejo de realizar. La realización de emisión radiológica tangencial a una zona muy delimitada y concreta (llamada corte axial) del elemento a estudiar, para luego ofrecer una imagen uniendo los distintos cortes. Esto permitió la observación de estructuras internas no visualizadas anteriormente, así como la localización y semiología de las lesiones internas con una precisión no realizada anteriormente.

Uno de los datos importantes para tener en cuenta es que al hablar de la paleoradiología implica también otras técnicas no radiológicas (una vez más la definición semántica no abarca todo el significado real).

La implementación a principios de los años 80 de la ultrasonografía o ecografía (basado en una emisión de fuente de energía distinta como los ultrasonidos) también elevó la calidad diagnóstica en la patología, además con el apoyo de que se trata de una emisión energética no nociva. Prácticamente similar en el tiempo, el nacimiento y el desarrollo de la resonancia magnética marca otro hito en la medicina en general y la radiología en particular (o diagnóstico por la imagen para ser más exactos semánticamente). Sin embargo, estas dos técnicas,

como ya comentaremos, tienen una pobre (al menos hasta la fecha) aplicación en el mundo de la paleopatología.

En la actualidad, la técnica del TAC más avanzada (como es el caso del TAC con tecnología helicoidal), así como los programas para su procesamiento posterior, hacen posible llevar a cabo reconstrucciones en 3D que brindan una visión más real morfológica y morfopatológica.

Sobre este aspecto, es posible destacar la labor de Roldán J, Roldán CE y Sampietro³⁴, los cuales mencionan que las TAC se llevaron a cabo en momias latinoamericanas y egipcias. Aunque las primeras se realizaron en el año 1977 por medio del trabajo de Peter K. Lewin³⁵ (médico pediatra), Nicholas Millet y Derek CF. Harwood-Nash (médico radiólogo), los cuales trabajaron con una momia femenina y con el cerebro disecado de un varón. Casi al final del siglo XX y comienzos del XXI, se publican los artículos en los cuales se contemplan los avances tecnológicos principales para las labores de diagnóstico por imágenes. Algunos expertos como Recheis et al.,³⁶ trabajan con la reconstrucción 3D de diferentes tomografías llevadas a cabo sobre una muestra de un varón de más de 5000 años de antigüedad, denominado como "el hombre de hielo", con el objetivo de conseguir datos patológicos y métricos, llegando a solventar las barreras de este tipo de estudios en los restos analizados. De manera posterior Hoffman et al.,³⁷ emplean la TAC tradicional, pero con el recurso de navegación virtual, reformato multiplanar y reconstrucción virtual 3D digital con una muestra de nueve momias egipcias, con el objetivo de conseguir información histórica y paleopatológica que trate sobre los diferentes métodos de momificación empleados, así como la definición de la anatomía de forma detallada, estado de conservación de los tejidos blandos y la imagen de la momia con especial detalle.

En la primera década del siglo XXI se siguen implementando en todos los centros de imagen, las técnicas conocidas como "TAC helicoidal", basado en la capacidad de la realización de corte con una emisión no axial sino más bien coronal helicoidal, asumiendo una calibración de corte mucho más fino (cortes milimétricos) para una posterior reconstrucción en imagen en tres dimensiones.

La información que aporta se basa en dos mejoras respecto a la tomografía axial convencional. La primera es que los cortes al ser más finos (jugando con el grosor) pueden precisar la patología más subcentimétrica y, la segunda, es la posibilidad de realización de una prueba de reconstrucción en 3D con un algoritmo

procurado por un software apropiado. Esto último ha dado unos resultados, si bien no sólo basados en la patología en sí, sino en lo que brinda al estudio de la antropomorfia y antropología (morfología y características anatómicas del individuo). Distintos casos han sido ejemplarizados en la literatura actual y de alguna manera sirve para una "mediatización" de la técnica que puede servir para su conocimiento general. Ejemplos como la reconstrucción en imagen 3D de momias egipcias, americanas o europeas son frecuentes en la literatura y exposición de congresos como por ejemplo Shafik et al.,³⁸ Alonso J y González R,³⁹ Previgliano et al.,^{40,41}. Llama la atención que estos estudios suelen caracterizarse por buscar la causa de la muerte, y quizás adolecen de las características en sí del sujeto, información ésta que puede ser tan importante como aquella.

Una mejora importante en cuanto a la técnica radiológica (aparte de la mejora de la calidad de las pruebas) es la portabilidad del equipamiento radiológico, usado allá donde no es posible extraer el material para su estudio. El estudio paradigmático es el efectuado por Swanston et al.,⁴² en el Polo Norte, donde se hizo radiología portátil a sujetos del ejército de la expedición Franklin (1845-1848).

Pese a que los hallazgos no evidenciaron datos sustanciales y no fue posible determinar los sucesos que ocasionaron la muerte de las muestras, es importante destacar la perspectiva técnica, la cual brindó la oportunidad de conseguir radiografías de diagnóstico en ciertos contextos climáticos y topográficos complejos. De manera similar, otra labor que se llevó a cabo con los equipamientos portátiles, con la metodología de TAC multicorte, para analizar dos muestras humanas en su entorno fue el trabajo llevado a cabo por Chhem y Brothwell⁴³.

En los años 80 tras la mejora de dichas técnicas radiológicas (tomografía de corte axial y ultrasonografía) son utilizadas como elementos importantes para el estudio paleopatológico⁴⁴.

En los años 90 el avance y progresión digital de estos instrumentos consiguen implementarse como métodos esenciales para el diagnóstico paleopatológico. También se ponen de moda los estudios radiológicos de las momias egipcias⁴⁵.

Por tanto y gracias a la implementación de las nuevas técnicas diagnósticas y su aplicación en el ámbito de la paleopatología, esta se ve envuelta en un avance tanto cualitativo como cuantitativo que se desarrolla en el siguiente apartado.

1.4.2. Aplicaciones actuales de la paleorradiología

En el siglo XXI gracias a los estudios de microrradiología, radiología digital y TAC más avanzada, con sus procesos de reconstrucción actuales permiten la visualización en 3D de lesiones de distinta naturaleza que pueden simular tumor de distinta morfología y densidad en pacientes vivos⁴⁶.

Estas técnicas están siendo implementadas en la ciencia paleorradiológica con excelentes resultados.

En la primera década del siglo XXI destacan los estudios de reconstrucción fisiológica⁴⁷ o variantes de la normalidad⁴⁸. Haciendo más hincapié en reconstrucciones tomográficas, reconstrucciones que siguen el modelo de las realizadas actualmente tanto en los hallazgos, así como los trabajos y estudios que llegan a publicarse en revistas especializadas en radiología médica⁴⁹. La realización de resonancias magnéticas ha aportado escasos avances, poco significativos⁵⁰, levemente mejorados respecto a los anteriores (primigeniamente realizados en los años 80 del siglo XX)⁵¹.

En la segunda década, aumenta el número de estudios de sujetos momificados, tanto de causa artificial (embalsamamiento) como natural, aportando una mayor precisión diagnóstica⁵². Se pueden mencionar algunos trabajos interesantes al respecto⁵³. Actualmente es bastante común encontrar publicaciones que versen en el tema, tanto en el ámbito científico específico (como es el caso de *Int J Paleopathol*; *Am J Phys Anthropol*; *Biomed Res Int*; *Journal of Paleopathology*; *Science*; *Investigación y ciencia*; *J Rheumatol*; y *American Journal of Archaeology*) como simplemente divulgativo (como pueden ser las revistas no científicas que abordan artículos de ciencia, como es el caso de *Digest Reading*, *Muy Interesante*, *Divulgación y Ciencia*, etc).

1.4.3. Últimos avances en radiopatología: la aplicación de las técnicas de última generación a la paleopatología

La existencia de los avances en las técnicas de investigación en medicina, han implementado consecuentemente la mejora de los estudios de medicina forense y paleopatología en particular.

De las técnicas diagnósticas mencionadas, son las procedentes de la radiología por emisión de rayos X, las que más han servido para mejorar en cuanto al estudio paleopatológico. Pese a que ha habido avances notables en dos ramas importantes del diagnóstico por la imagen como son la ultrasonografía y la resonancia magnética, no han significado una mejora relevante en cuanto al estudio paleopatológico de los últimos años. El motivo principal, es que dichas técnicas necesitan de tejidos “blandos” o acuosos para la transmisión y recepción del material a estudiar.

Los elementos óseos y los elementos momificados sufren, en mayor o menor medida un proceso de desecación que les impide tener las moléculas necesarias para llevar a cabo el estudio de los restos humanos estudiados. Las técnicas implementadas necesitan de un material que pueda penetrar en los tejidos de manera acuosa (como soluciones con geles o tipo agar) que pueden hacer posible la transmisión de datos. Sin embargo, los resultados no son tan específicos como los radiológicos y además requiere de una preparación que no necesita otras técnicas, además de “perder” la pieza estudiada. Los pocos estudios de ecografía para tejidos blandos (recordemos que la ecografía no es apta para el estudio de material denso) también necesitan de material acuoso y la calidad del estudio sigue siendo baja hasta el día de hoy, además de tener que procesar la pieza.

Sigue siendo, con mucho, la técnica radiológica por emisión de rayos X, en su versión convencional o digital, la que más ayuda al estudio paleopatológico, tanto por su bajo coste, versatilidad como practicidad, el método de obtención y recopilación ha variado significativamente.

A finales de los años 70 y principio de los 80 del siglo pasado, existe un hecho significativo en la mejora del proceso de revelado y obtención de imágenes de revelado. Por una parte, los receptores de las películas de fósforo sustituyendo a las sales de plata (Radiología Convencional) produciendo lo que es conocido como Radiología Computerizada (CR). La estructura física del fosforo, permite el procesado tras el almacenamiento de energía de los rayos X. Tras estimulación con un láser, emite energía que es procesada en señal eléctrica, por tanto, pasamos de un anterior procesado con fuente química a una fuente física (luz-fotón-digital) donde es relativamente sencillo de aplicar a los equipos convencionales de radiología⁵⁴. La CR es relativamente fácil de implementar siendo compatible con

los equipos de rayos X existentes, diseñados para el procesamiento de películas. Esto ayudará mucho al estudio paleopatológico.

Podemos resumir en dos las desventajas respecto a la técnica convencional, aunque la resolución puede ser igual que la de la técnica digital en pantalla (más adelante explicaremos las diferencias). La primera es que se trata de un procedimiento más costoso, la segunda está en relación al tiempo usado en utilizar el procedimiento, pues requiere de nuevo instrumental (casetes de recepción, administración de imagen y reprocesado digital). Sin embargo, las imágenes procesadas digitalmente poseen unas características que superan con creces las utilidades de la convencional. El estudio digital radiológico (CD) permite mejor procesado y tratamiento de las imágenes, así como el poder comparar tanto macro como microscópicamente las imágenes con otras realizadas anteriormente tras un procesado de archivo y almacenamiento facilitado por softwares de última generación⁵⁵.

El tratamiento de imagen digital también incluye la capacidad de variar tanto la resolución de ventana como brillo, aplicación de escalas de colores y medidas, por lo que lo hacen mucho más útil y versátil para su estudio. La capacidad de "ventana" o alterar dinámicamente el contraste de la imagen mejora en gran medida la calidad de la imagen y, por lo tanto, facilita la interpretación (dependiendo de aplicaciones más sencillas para implementar, como son brillo, intensidad de luces y resolución de monitor entre otras). Las especificaciones del monitor utilizado para mostrar las imágenes son muy importantes, incluido el brillo, la cantidad de luz ambiental, el tamaño de la pantalla, el número de escalas de grises y la resolución del monitor.

Pero, quizás el factor más importante que se aplica en la "radiología convencional digitalizada" es en aplicaciones tan versátiles como distintas que proporcionan los distintos "software" que permiten gran cantidad de procesados y tratamiento de imágenes gracias a la innovación de programas informáticos, en constante avance.

Últimamente se ha procedido a un nuevo paso en la imagen digital aplicada al campo de la radiología, se trata de la implementación de imagen integrada a los detectores en la misma pantalla. Esta tecnología mejora la anterior tanto en tratamiento como procesado de imagen, así como la rapidez y versatilidad⁵⁵. Casi todos los equipos del mundo occidental cuentan con este tipo de aparatos, pues

incrementa y mejora en la eficiencia del trabajo y constantemente se desarrollan e implementan nuevas técnicas asociadas en la elaboración⁵⁶.

La aplicación informática permite también lo que hoy es conocido como "PACS" Picture Archiving and Communication Systems (Sistemas de archivo y comunicación de imágenes). Este método, no sólo permite el procesado y tratamiento de imágenes convencionales, sino de otras técnicas como las realizadas por Tomografía, radiología vascular e intervencionista, medicina nuclear, ecografía y densitometría e incluso otras técnicas de imagen no radiológicas aplicadas tanto para almacenamiento y archivo. Por tanto, los PACS son un método de software y servidor informático para el almacenamiento y recuperación de imágenes que tiene el potencial de eliminar la película radiográfica.

Estas imágenes digitales pueden ser borradas o cambiadas, pero no manipuladas en su procesado intrínseco y poseen un formato de imagen propio con mayor cantidad de datos que los habituales (jpg, gif, etc) llamado DICOM (del inglés: Digital Imaging and Communications in Medicine).

Las imágenes son enviadas a un servidor que las archiva en una unidad local, así como archivo de seguridad en otro local⁵⁵.

A las ventajas ya anteriormente explicadas, hay una muy enriquecedora a la par que esencial en el campo de la paleopatología: El poder enviar imágenes en tiempo cero para su estudio y tratamiento en cualquier parte del mundo, pues no siempre se cuenta con el personal adecuado (radiólogos, médicos forenses o paleopatólogos) capaz de interpretar las imágenes adecuadamente.

Sin embargo, las aplicaciones informáticas aplicadas al campo de la radiología y radiopatología actuales, también presentan inconvenientes que deben ser recordados. Al depender de software y hardware, dependen directamente de la existencia de amenazas que acechan a estas tecnologías, como son caídas de red eléctrica, software malicioso, u otros peligros derivados del mundo tecnológico de la informática.

No siempre se cuenta con accesos de seguridad, y protección adecuados, así como la "competencia" entre distintas empresas informáticas o tratadoras de imagen hacen que no siempre se puedan recuperar o enviar las imágenes de un centro a otro como se quisiera.

Son muchos los estudios realizados por tratamiento de imagen en la actualidad, usados para el campo forense y paleopatológico. A modo de esquema hemos resumido las aplicaciones más actuales que se utilizan en las técnicas de imagen aplicadas al campo de la paleopatología y creemos más importantes:

1. Análisis de densidades y tratamiento de las mismas.
2. Aplicación de la técnica de Microct para elementos microscópicos.
3. Estudio reconstructivo de la imagen en 3D.
4. Evaluación comparada.
5. Radiología intervencionista.

Seguidamente detallaremos cada uno de ellos.

1. Análisis de densidades y tratamiento de las mismas.

La relación directa de la densidad reflejada en el estudio radiográfico y su tratamiento de imagen permiten de una manera objetiva valorar en unidades de Hounsfield la estructura interna ósea tanto cortical como medular, y de otros tejidos más blandos, pudiendo incidir en estudios que conlleven una valoración más sutil de elementos densos óseos, tales como las enfermedades tumorales óseas o displásicas⁵⁷. La absorción de los tejidos también puede valorarse comparativamente con sujetos momificados relacionados en tiempo y lugar, aunque también puede presentar problemas de diagnóstico e interpretación⁵⁸. Las estructuras intermedias (conocido como material de partes blandas) con alto rango de variabilidad de la densidad, dependen en gran medida del grado de conservación de las mismas, si bien existen muchos estudios que ofrecen importantes avances en dicho campo^{59,60}. Conforme vayan avanzando tanto la especificidad en el análisis de la técnica como el tratamiento de imagen, podrán hacerse estudios con mayor capacidad para la investigación microscópica.

También existen estudios interesantes que establecen modelos para la clasificación de la conservación de especímenes o sujetos momificados basados en la densidad de sus tejidos, aplicando distintas categorías de conservación para su posterior seguimiento⁶¹.

2. Aplicación de la técnica de Microct para elementos microscópicos.

En relación con el punto anterior, la adquisición más sensible en la técnica de radiológica tomográfica es el uso del Microct, definida conceptualmente como

Tomografía con rango micrometral (cuantitativamente en milímetros). La técnica se basa esencialmente en aprovechar un punto focal de radiación recibido con detector de alta resolución que puede producir un estudio volumétrico con voxel de tamaño comprendido entre 1 nanomicra hasta milímetros (aunque existe una gran variabilidad de aparataje, secundario a la utilización científica o industrial del uso). Son capaces de alcanzar con gran exactitud el estudio microscópico de las densidades, principalmente en elementos óseos como dentales. Pudiendo determinar enfermedades carenciales como metabólicas^{62,63}, creando una resolución de imagen superior a cualquier otra técnica de imagen diagnóstica. Otra aplicación muy beneficiosa para el estudio microscópico es el tratamiento espectral de imagen⁶⁴.

Sin embargo, esta técnica no está exenta de efectos secundarios, o inconvenientes: la existencia de una alta radiación focal hace que los tejidos vivos puedan ser dañados en su ADN con las consecuencias bien conocidas en el mundo radiológico. Por otra parte, se necesita obtener un fragmento de pieza extraída del espécimen, y por ende la eliminación de la misma.

En resumen, la técnica de Microct es usada para elementos pequeños, pero ofrece un estudio de alta resolución de imagen y analítico de densidades.

3. Estudio reconstructivo de la imagen en 3D.

Las aplicaciones son tremendamente versátiles en medicina, tanto en estudios clínicos, forense como paleopatológico en particular. Las técnicas actuales no sólo facilitan la visión de la estructura o el individuo en 3D (tanto provenientes de las técnicas MIP como VRT, explicadas posteriormente) sino que, gracias a los últimos avances en modelos de software permiten hacer lo que es conocido como "autopsias virtuales", debido a las diferencias densitométricas son capaces de captar tejidos y poder sustraerlos (virtualmente) para mejor estudio concreto de los mismos⁶⁵.

También es reseñable un aumento significativo en cuanto a calidad de las imágenes procesadas en 3D⁶⁶⁻⁶⁸, representando modelos prácticamente idénticos a los realizados a los retratos de aquellos sujetos⁶⁹. El estudio de modelos en 3D, también aporta datos muy interesantes en cuanto a enfermedades con componente deformativo o displásico^{70,71}.

Otra aplicación interesante dirigida más al campo industrial, pero que ya cuenta con el modelo para su implantación en estereolitografía, para la reproducción de objetos (o estructuras anatómicas en este caso) para hacer modelos comparativos respecto a estudios actuales⁷².

4. Estudio de evaluación comparada.

Uno de los aspectos más interesantes de la paleopatología y la paleopatobiología, que han sufrido un mayor avance en cuanto a estudio y comprensión es referente a la de poder establecer un modelo fiable y comparativo respecto a enfermedades cuyo origen es muy ancestral e impronta elementos anatómicos y permanece con similares características (quizá con matices o variables a estudiar) a lo largo de millones de años. En este caso son muy interesantes los estudios de enfermedades tumorales óseas descubiertas en animales del Jurásico como los dinosaurios y tiranosaurio Rex^{73,74}, como en humanos⁷⁵. Otra de las enfermedades que han acompañado a la humanidad a lo largo de la historia son las infecto contagiosas, que afectan tanto al metabolismo como a las estructuras óseas; ejemplos principales, como la tuberculosis, lepra o sífilis⁷¹ donde se han conseguido estudios de TAC en 3D muy reveladores para el conocimiento de dichas enfermedades⁷⁶. Respecto a las patologías degenerativas tipo artrósica o artritis crónicas son ampliamente estudiadas desde los comienzos de la paleopatología por radiología simple, sin embargo, los estudios con TAC de corte fino y su posterior reconstrucción permiten realizar un estudio radiopaleopatológico más preciso y por supuesto comparativo con modelo de enfermedades actuales⁷⁷.

5. Radiología intervencionista.

Uno de los campos más paradigmáticos referentes a la medicina quirúrgica o invasiva, ha sido el proceso radiológico invasivo, basado principalmente en el estudio intervencionista tanto para el análisis patológico como terapéutico a través de las técnicas de imagen (principalmente ecografía y TAC, aunque también se usan eventualmente técnicas como radiología simple o resonancia magnética). Esto, obviamente ha supuesto un avance cualitativo excepcional en el campo médico.

Mediante control por dichas técnicas de imagen podemos localizar una estructura interna a valorar anatómica y microscópicamente. Detectando por

dichas técnicas la localización exacta de la lesión o pieza, se puede extraer por catéter o aguja haciendo una mínima incisión para la introducción de la misma, y proceder al estudio posterior en laboratorio.

En el campo paleopatológico esta técnica se usa para poder extraer o analizar piezas sin afectar a la integridad del sujeto. Este procedimiento resulta bastante útil en sujetos momificados donde es interesante el estudio de una estructura interna sólo asequible por la redisección o bien por la técnica descrita⁷⁸.

1.5. LIMITACIONES Y DIFICULTADES DEL ESTUDIO RADIO Y PALEOPATOLÓGICO

Aunque existe un importante incremento de nuevas técnicas y métodos para el acercamiento de la paleopatología existe, no obstante, un número importante de limitaciones, que siguen siendo un desafío para el paleopatólogo.

El primero a destacar es la escasez y la pobreza del material estudiado. Los elementos óseos y las estructuras dentarias suelen ser los más frecuentes a estudiar. Pero siguen siendo un material que pocas veces nos aporta información suficiente para el diagnóstico paleopatológico. En el mejor de los casos nos puede dar una visión general de las características anatómicas, edafológicas y de sexo para facilitar el estudio poblacional, siempre y cuando haya un número relativo de huesos o estos sean los principales para dicho estudio.

Los materiales de partes blandas apenas aportan información, exceptuando en el caso de momificación, y cuentan con la añadida dificultad de su deficiente integridad que suponen un obstáculo para el estudio anatómico o paleopatológico sobre todo de carácter macroscópico.

A las mencionadas barreras hay que añadir la de no siempre contar con un acceso oportuno y frecuente a los recursos técnicos, económicos y humanos necesarios para llevar a cabo los estudios en cuestión, e inclusive, en algunos casos se puede apreciar un desconocimiento de las nuevas técnicas o nuevos métodos de diagnóstico de imagen.

Respecto al estudio paleorradiológico la disciplina anatómica se encuentra más desarrollada que la de carácter diagnóstico paleopatológico, lo cual se vincula con el número de estudios que se emplean en la anatomía y no en la diagnóstica⁷⁹.

Por último, es importante remarcar las dificultades tanto técnicas como logísticas que tiene la paleopatología en cuanto a la interrelación de esta disciplina

con otras ciencias o campos del saber cómo la paleobiología, la antropología, la historia, la arqueología, la geología, así como la paleontología y la paleobotánica.

1.6. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Una de las carencias que se han comentado en los estudios paleopatológicos, es la falta de implementación o al menos, el retraso en las mismas de las nuevas técnicas adquiridas para el conocimiento médico en los protocolos de actuación en cuanto al proceder diagnóstico. La radiología es una técnica muy útil y a veces, cuasi imprescindible para el conocimiento paleopatológico. Sin embargo, en la mayoría de los trabajos o tesis observadas por nosotros carece de un algoritmo o protocolo para realizarse el estudio radiológico básico aplicado de una manera reglada en los estudios actuales de paleopatología⁸⁰. Además, la paleorradiología todavía carece de la implementación de las nuevas técnicas o aplicaciones que se están desarrollando en este campo, tales como el Microct, TAC y CR, o el procesado de imágenes digitales, así como la implementación de la resonancia magnética y la ecografía⁸¹.

Tampoco se ha implementado definitivamente la radiología digital, que ha demostrado una mejoría significativa en el diagnóstico y tratamiento de imagen.

Esta carencia puede significar una merma en el método y desarrollo eficaz en los estudios paleopatológicos actuales. De igual manera que en la medicina se usan las pruebas necesarias para elaborar un diagnóstico, usando las distintas técnicas apropiadas para la elaboración del mismo, contando con las técnicas más avanzadas y protocolos reglados, así creemos que podría implementarse en la paleopatología.

CAPÍTULO II. - HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

II. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. HIPÓTESIS

Respecto a la formulación de las hipótesis del estudio, se han planteado tres distintas para ser comprobadas a lo largo de la investigación:

Hipótesis 1

La selección y protocolización del estudio radiológico tiene una utilidad sustancial y muy importante para la paleopatología actual, ya que las pruebas diagnósticas radiológicas son un método útil y en algunos casos indispensable para la misma.

Hipótesis 2

Estas técnicas radiológicas tienen mayor eficacia en aquellos casos difíciles de diagnosticar. Al mismo tiempo que sirven como apoyo a otras disciplinas en cuanto a conocimiento antropológico, sociológico e histórico.

Hipótesis 3

Existen una serie de técnicas radiológicas novedosas que conllevan un aporte importante para los estudios de paleopatología y que pueden ser esenciales para los casos puntuales.

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general

El objetivo principal de este proyecto es realizar el estudio paleopatológico y radiopaleopatológico de dos muestras de dos poblaciones localizadas en la Región de Murcia de época tardo-romana enmarcadas en un entorno socio cultural e histórico muy próximo y similar.

2.2.2. Objetivos específicos

En línea con el objetivo general, se han planteado los siguientes objetivos específicos:

1. Exponer una actualización de las técnicas diagnósticas más utilizadas en radiología y en paleopatología, así como otras de última tecnología y su posible aplicación al campo paleopatológico.
2. Elaborar un protocolo y metodología dentro del estudio radiológico y de imagen para la selección de qué tipo de pruebas han de realizarse dependiendo de las condiciones específicas de los individuos o especímenes encontrados, así como su posible patología.
3. Exponer los hallazgos paleopatológicos observados en los estudios de imagen realizados a los especímenes tanto a nivel individual como grupal (estudio epidemiológico).

**CAPÍTULO III. -
MATERIAL Y MÉTODOS**

III.- MATERIAL Y MÉTODOS

3.1. MATERIAL

3.1.1. Material de excavación y reseña histórica

La cátedra de Área de Historia Antigua de la Universidad de Murcia, ha venido desarrollando un estudio de campo realizado entre los años 1996-2021, basado en las excavaciones arqueológicas de dos yacimientos muy emparentados en cuanto a contexto histórico, geográfico y cultural.

El primero está localizado en el cerro de la Almagra, término municipal de Mula (España) (figuras 2 y 3) donde desde 1996 hasta 2001 se realizaron 6 campañas de excavación, dirigidas por los arqueólogos Rafael González Fernández y Francisco Fernández Matallana (cátedra de Historia Antigua de la Universidad de Murcia), descubriéndose 3 necrópolis, la principal situada en el interior de la ciudad y otras dos, en el exterior del recinto amurallado. El yacimiento ha sido datado por contexto arqueológico en época tardoantigua, encuadrado entre los s. IV-VIII d.C. (siendo posteriormente abandonado)⁸¹. En el cementerio principal del interior apareció un edificio cuyas características sugieren que se trate de una basílica, en torno al cual se disponen la mayoría de los enterramientos, excepto 4 que se hallan en el interior del edificio (el de 1 adulto y 3 inmaduros).

El segundo yacimiento pertenece a la villa romana de los Villaricos (término municipal de Mula, Murcia, España), encuadrado en la antigua romana provincia Cartaginense, donde se realizó la segunda fase de las excavaciones (a partir del año 2002 hasta 2022) localizado tan sólo a 3,6 Km más al norte del yacimiento anteriormente descrito (figura 4).

La cantidad de restos humanos encontrados en los enterramientos nos dio la oportunidad de llevar adelante la consecución de estudios antropomorfos de una serie de individuos localizados en dichas necrópolis, cuya conservación, debido a la estructura morfoquímica del terreno y tipo de enterramiento, era relativamente aceptable para llevar un estudio paleopatológico de algunos especímenes.

La continuidad del estudio en las diferentes campañas, anteriormente descritas, con la correspondiente exhumación de los especímenes, permitieron aumentar el número de los mismos, para su estudio paleopatológico y más tarde radiopaleopatológico.



Figura 2. Vista aérea del yacimiento arqueológico de la Alagra, término municipal de Mula, Murcia, España. Fuente: <https://www.pinterest.es/pin/484770347363614928/>



Figura 3. Yacimiento arqueológico de la Almagra, Mula, Murcia, España. Fuente Google
https://www.regmurcia.com/servlet/s.SI?sit=c,522,m,165&r=ReP-26525-detalle_reportajespadre

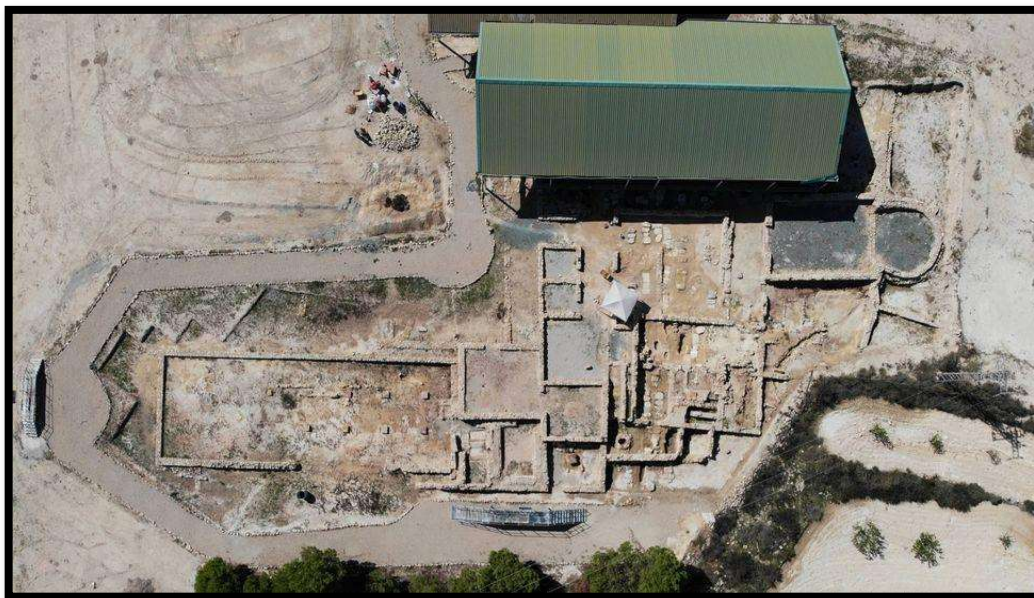


Figura 4. Vista aérea del yacimiento de los Villaricos, Mula, Murcia, España. Fuente:
<https://www.facebook.com/groups/258494617633985>

3.1.2. Descubrimiento, exhumación, clasificación y tratamiento de especímenes

Conforme se procedía a la excavación de los yacimientos arqueológicos descritos, las tumbas encontradas eran clasificadas y enumeradas con objeto de posterior estudio para el proceso reglado de su exhumación.

Las tumbas encontradas fueron exhumadas siguiendo los criterios antropológicos del equipo de arqueólogos mencionados (R. González Fernández, F. Fernández Matallana y J. J. Martínez García) contando con nuestra supervisión y colaboración.

Una vez descubierto el material óseo en su totalidad, se procedió a un examen in visu macroscópico, realizando medidas del esqueleto total, haciendo referencia a su posición en la tumba y número de la misma (figura 5). Posteriormente se hacía una descripción del espécimen o especímenes exhumados, en los que incluían:

1. Conservación ósea, posición anatómica corporal y de miembros superiores e inferiores, así como posibles deformidades.
2. Elementos adyacentes localizados en la propia tumba o en las estructuras óseas que podrían ayudar a conocer mejor la procedencia o características del sujeto (material de ajuar, anillos, hebillas etc.).
3. Descripción básica fisiológica en los que incluyen probable edad, sexualidad, complexión y probables patologías relevantes básicas.
4. Fotografiado macroscópico del sujeto en visión general, plano centrado en estructuras anatómicas con descripción básica anatómica, complexión y probables patologías relevantes concretas, así como fotos para estudio microscópicos o centimétricos (figura 6).
5. Archivo de las características descritas, así como su material fotográfico para posteriores reevaluaciones.



Figura 5. Procedimiento de estudio macroscópico in visu de una tumba y recogida de datos.



Figura 6. Limpieza de la pieza anatómica (cráneo) en el campo para su posterior preparación para el traslado del laboratorio.

3.1.3. Proceso de recogida del material para su estudio, conservación y eventual traslado a los laboratorios de imagen

Las medidas adoptadas incluyeron la identificación y organización en bolsas estancas de dichas estructuras del modo siguiente: cabeza con mandíbula, columna vertebral (divididas en segmentos cérvico dorsal y lumbo sacra, salvo en individuos infantes cuya conservación, más compleja, hizo que no se pudiera siempre hacer esta distinción). Cintura escapular, cintura pélvica, miembros superiores (hombro codo y radio cúbito) así como inferiores (fémures, tibia peroné). Las manos y pies fueron (en la medida de lo posible) apartados también como estructuras anatómicas a estudiar independientemente. Obviamente, no siempre fue posible adoptar esta metodología debido a las condiciones y material óseo, así como falta de pericia en algunos casos.

El traslado de dichos especímenes al laboratorio se hizo regularmente conforme a los periodos establecidos en las excavaciones. Los individuos o especímenes son almacenados en bolsas y cajas en una habitación del laboratorio con condiciones aceptables, espacio no húmedo, protegido al sol y con condiciones de variación de temperatura no superior a 15-20°C tanto en época de invierno como en verano. Finalmente, se guardaron los protocolos de higiene y procedimiento establecido para movilización y manejo de material biológico a los laboratorios de radiología y servicios de diagnóstico por la imagen.

3.1.4. Sistema de selección y admisión de especímenes, para su estudio paleopatológico y radiopaleopatológico

Con los especímenes clasificados por tumbas y unidades funerarias, se procedió a la selección y clasificación de los especímenes para el estudio paleopatológico y radioantropológico. Hemos establecido unas órdenes de inclusión en el estudio y criterios anatómicos básicos para el mismo que son los siguientes.

1. Consistencia ósea mínima para su estudio de estructura cortico-medular.
2. Que los huesos estudiados pertenezcan al mismo individuo.
3. Que exista una correcta correlación entre los individuos y la tumba y unidad funeraria.

4. Conservación anatómica de la pieza superior a 50% (excepto caso de infantes-bebés).
5. No existencia de elementos taxonómicos que impidan el diagnóstico básico macroscópico, radiológico o por imagen.
6. No existir ningún conflicto de intereses legales ni de investigación (ver anexo).

3.1.5. Criterios y protocolos para incorporación de los especímenes para las pruebas diagnósticas de imagen y elección de las mismas

Selección de patologías para su estudio radiológico o de imagen: Una parte importante en la elaboración de este trabajo ha sido el de establecer unos protocolos (figura 7) y una metodología para la realización de estudios radiológicos de imagen en casos de dudosa patología y/o establecer diagnósticos diferenciales.

Los criterios de selección han sido:

1. Criterios anatómicos-comparativos. En algunos especímenes se han realizado pruebas de imagen para establecer como muestras o patrón de referencia respecto al resto de la población estudiada, así como otras características como, robustez, edad, sexo o patologías incipientes que nos ayuden en el estudio comparativo. Estos datos, además, nos dan una visión general, y no sólo de las características antropomorfas de la población, sino que también nos dan una visión específica en cuanto a la calidad y textura ósea, para así poder realizar un estudio más concreto y diferenciarlo de posibles daños taxonómicos. Así mismo, hemos usado sujetos "muestra" donde se han elaborado distintas pruebas diagnósticas, con objeto de valorar la calidad de la imagen y qué técnica radiológica y de imagen se adaptaba más a un diagnóstico más específico, así como valoración de la indicación de las mismas. Dichos sujetos "modelos" fueron los nominados como caso 76 (sujeto en periodo fetal, non nato) sujeto 88 (adulto varón) y sujeto 89 (infante-bebé de 12 a 18 meses). En estos casos el protocolo establecido ha sido la radiología simple o escopia, como primera prueba diagnóstica, pero se ha recurrido también al resto de pruebas mencionadas, posteriormente, para realizar el modelo comparativo con los otros especímenes
2. Criterios patológicos generales. Donde existían criterios sospechosos de patología en las muestras, se procede a realizar estudio de imagen para confirmar

enfermedad y mejor delimitación de la lesión o lesiones, más tarde se explicará qué tipo de pruebas se han considerado más apropiadas.

3. Criterios patológicos específicos. Aquellos casos cuya patología está diagnosticada, pero requiere de correlación radiológica para su estadiaje, caracterización y/o eventual futura reconstrucción en imagen 3D (tridimensional) o pruebas más específicas (Microct).

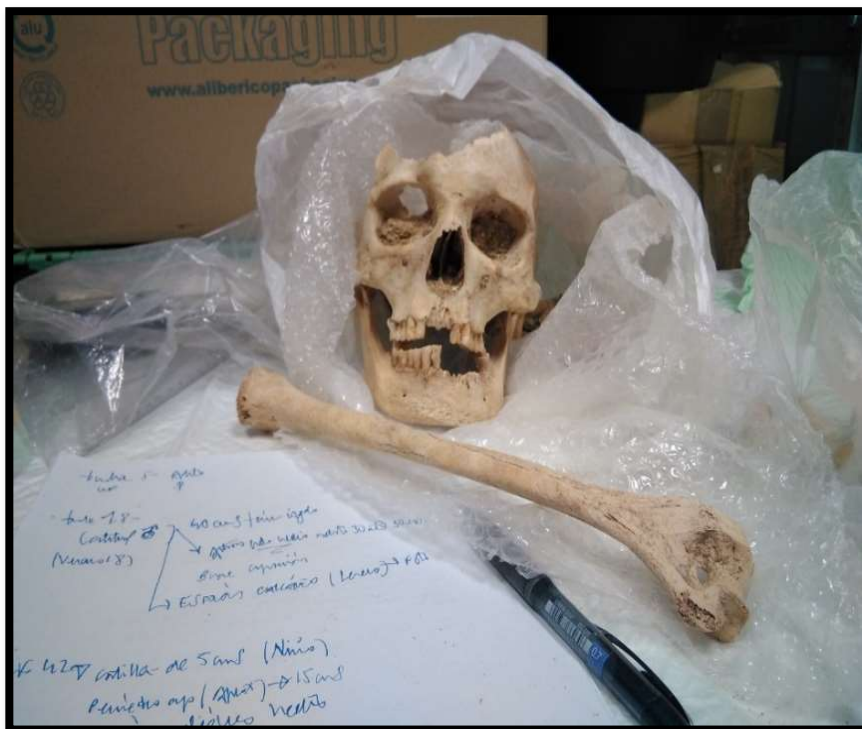


Figura 7. Fase de análisis macroscópico en laboratorio de las piezas estudiadas.

3.2. MÉTODO

3.2.1. Técnicas de imagen aplicadas y sus características

Con el material seleccionado se procede a la selección de la técnica radiológica o de imagen más adecuada realizar, contando con dispositivos de radiología estándar y telemando, tanto convencional como digital tratada, mamógrafo, densitómetro, ecógrafo, tomografía axial computarizada convencional

(TAC) y con microcorte para estudio 3D, así como Resonancia magnética, Spect CT y Microct. El estudio ha sido aprobado por la Dirección y organismos competentes dependientes de los servicios de radiodiagnóstico y centro de investigaciones IMIB -Instituto Murciano de Investigación Biosanitaria, Hospital Virgen de la Arrixaca, El Palmar (Murcia, España) y de las clínicas donde se han realizado las pruebas, realizadas en horario no asistencial bajo las medidas de higiene y cuidado comentadas en material y métodos (Clínica radiológica Virgen de la Caridad, Murcia, España).

Las pruebas que han aportado mayor criterio diagnóstico han sido las basadas en radiología simple, digital con escopia, telemando y TAC. Aunque la realización del número de sujetos ha sido mucho menor en las pruebas de SPECT CT, Microct y mamografía, también han aportado datos interesantes. Menos datos han aportado las pruebas de Ecografía y Resonancia magnética, aunque nos ha parecido interesante resaltar datos básicos obtenidos por las mismas (tabla 1).

Tabla 1. Resumen de técnicas elaboradas

Técnica realizada	Utilidad	Ventajas	Inconvenientes
Radiología simple analógica	<ul style="list-style-type: none"> * Técnica más usada como diagnóstico antropológico y paleopatológico * Indicación de enfermedad sistémica ósea articular y dentaria 	<ul style="list-style-type: none"> * Versátil y económica 	<ul style="list-style-type: none"> * No permite tratamiento de imagen ni visualización de partes blandas
Radiología digital con o sin escopia	<ul style="list-style-type: none"> * Similar aplicación a la anterior * A diferencia del método anterior, posibilita el tratamiento con escopia para una visualización más amplia 	<ul style="list-style-type: none"> * Permite el archivo, tratamiento y envío de imágenes en formato digital 	<ul style="list-style-type: none"> * Técnica más costosa * Requiere soporte informático con tecnología PACS

Técnica realizada	Utilidad	Ventajas	Inconvenientes
Mamografía	* Técnica indicada para estructuras de alta densidad, pero de tamaño no superior a 15-20 cm (según campo de visión -FOV), ej. Hueso de niño	* Gran calidad de imagen con buena distinción de arquitectura trabecular y cortical	*Técnica costosa (dependiente de mamógrafo) * Sólo admite piezas pequeñas
Ortopantomografía	* Técnica específica para estudio de elementos dentarios y arco mandibular y maxilar	* Detecta estructuras de alta densidad con mejor definición y características (ej. dientes con osteolitos)	* Se necesita una relativa buena conservación de arco maxilar y mandibular para la realización de estudio con mínima calidad de imagen
Densitometría	* Técnica específica para calibración de densidad mineral ósea	* No requiere preparación, técnica versátil y rápida	* Se necesita calibración especial con otros elementos similares (ej. material óseo desecado)
Ecografía	* Sólo indicado para visualización de partes blandas o lesiones con corticales muy delgadas (ej. niños neonatos o fetales)	* Técnica fácil de usar y desplazar (permite estudios de campo con modelos portátiles)	* Sólo identifica un tipo de estructuras con muy baja densidad * Necesita preparación acuosa para realización de la prueba
Resonancia magnética	* No aplicada en la actualidad	* Técnica en constante desarrollo, futuras aplicaciones compatibles	* Muy costosa y necesita de condiciones especiales (medio acuoso y secuencias específicas)

Técnica realizada	Utilidad	Ventajas	Inconvenientes
Tomografía axial computerizada convencional	* Prueba más indicada para casos de difícil diagnóstico macroscópico	* Calidad de imagen con cortes de hasta 10mms * Posibilidad de estudio de muestras de gran tamaño (ej. esqueleto completo)	* Técnica obsoleta ya sustituida por la tomografía helicoidal: TAC 3D
Tomografía axial computerizada convencional helicoidal con técnica 3D	* Prueba más indicada para casos de difícil diagnóstico macroscópico con necesidad de estudio en 3D	* Calidad de imagen con cortes de hasta 0.5mms * Posibilidad de estudio de muestras de gran tamaño y distinto tipo de reconstrucción	* Técnica costosa y usada prácticamente para estudio sanitario no científico
SPECT	* Indicada para casos de difícil diagnóstico microscópico (centimétrico)	* Capacidad de estudio de muestras de pequeño tamaño y distinto tipo de reconstrucción	* Sólo específico para muestras muy pequeñas no superior a 20 cm
Microct	* Indicada para casos de difícil diagnóstico ultramicroscópico	* Capacidad de estudios milimétricos con alta especificidad (100 nanómetros)	* Específico para muestras centimétricas no superior a 7 cm

Fuente: elaboración propia

A. Radiología simple convencional analógica y digital

Para este tipo de estudio los dispositivos usados fueron: Telemando Digestivo Siemens Luminos Fusion y equipo convencional Aros (todos de Siemens Healthcare Headquarters Siemens Healthcare GmbH Henkestr. 127 91052 Erlangen Germany) (siemens.com/healthcare). (Figura 8).



Figura 8. Equipo para radiología convencional Aros (Siemens)

Aunque la radiología analógica tiende a la disminución de su uso por el advenimiento de nuevas técnicas digitales, es de reseñar que la calidad de la imagen proporcionada no es inferior a la que proporciona la imagen digital y ha sido una pieza clave para el diagnóstico paleopatológico.

La radiología digital simple o convencional, así como sus técnicas complementarias, como las usadas por telemando o escopia, son quizá la técnica más básica para el estudio de imagen radiopaleopatológico en centros o instituciones donde no se cuenta con otras técnicas de material más complejo. Este procedimiento sigue contando con importantes ventajas por tratarse de un procedimiento de bajo coste, no invasivo, versátil y preciso para el estudio de la patología ósea. No hay que olvidar que la radiología simple posee una gran sensibilidad en cuanto al diagnóstico de partes densas como es el caso del material óseo.

La principal ventaja del estudio radiológico se debe al efecto fotoeléctrico, gracias a que la alta energía de las ondas de rayos X que rebotan de los electrones, es capaz, de manera muy precisa, de distinguir las distintas densidades (dependiendo del número atómico) reflejadas en una película de plata, en estudios analógicos antiguos, siendo sustituidos por el tratamiento digital que no necesita revelado.

Las radiaciones ionizantes producen un efecto nocivo sobre los tejidos en donde actúa, provocando quemaduras, caída de pelo, náuseas, cataratas y efecto teratógeno, tanto focal como dispersa. No obstante, en los estudios paleopatológicos, ese inconveniente no existe obviamente por tratarse de tejidos no viables, y ha sido utilizada, como hemos comentado antes, desde los principios de la paleopatología hasta tiempos actuales^{83,84}.

Por tanto, la radiología simple creemos que debe ser la prueba inicial para establecer un protocolo en los estudios antropológicos y patológicos de los especímenes que planteen dudas en cuanto a su diagnóstico.

B. Radiología simple digital tratada sin o con escopia digital

Hoy día las técnicas de digitalización de imagen han conseguido una mejora significativa dada sus características entre otras, de su capacidad de archivo y tratamiento de imágenes. Las técnicas de imagen por radiología simple y/o escopia digital utilizan el mismo foco de radiación, sin embargo, este procedimiento usa una recepción distinta pues la película está constituida por partículas de fósforo, en vez de sales de plata, con capacidad de revertir su polarización. Una vez expuestas las imágenes son leídas por un escáner láser conocido como RC (Radiología computerizada) y la información resultante, digital, se puede enviar al PACS (Picture Archiving and Communication System) y/o enviar a una impresora. Como hemos comentado estos chasis de fosforo se borran y se vuelven a usar. El segundo procedimiento usa la técnica de DR (Digital Radiography) por medio de un sensor que toma la imagen directamente y la pasa al computador. Este tratamiento de imagen ayuda a realizar una mayor concreción en el diagnóstico y comparación con otras patologías y, aunque todavía no está implementado en paleopatología, creemos que en breve será un arma complementaria y útil para el diagnóstico paleopatológico comparativo. Consideramos que puede tratarse de la

futura técnica "convencional" en casos donde se sospecha patología o hay dudas antropológicas.

Los equipos usados son el equipo Siemens Aristos FX y el equipo digital con escopia y telemando Siemens Aristos FX. Siemens Healthcare, Erlangen, Germany. (Figura 9).



Figura 9. Equipo de telemando con escopia de radiología digital usado en nuestro centro.

C. Mamografía

El estudio mamográfico, utiliza la radiación como fuente energética, pero cuenta con dos características que difieren de la radiología simple: la primera son haces de rayos X con poca penetración, y la segunda, un mayor tiempo de exposición, ejerciendo una mayor radiación en el objeto expuesto, estas características hacen que mejoren significativamente la calidad y profundidad de la imagen.

El dispositivo empleado en nuestro estudio ha sido un mamógrafo tipo Senographe 700T (General Electric System Waukesha, WI, USA). Hemos usado piezas anatómicas de inmaduro o fetales para mejor determinación de las estructuras óseas estudiadas, dando unos resultados óptimos. Hemos usado un

kilovoltaje específico de 40 KV con 64 Miliamperaje y una exposición de .008s. (Figura 10).

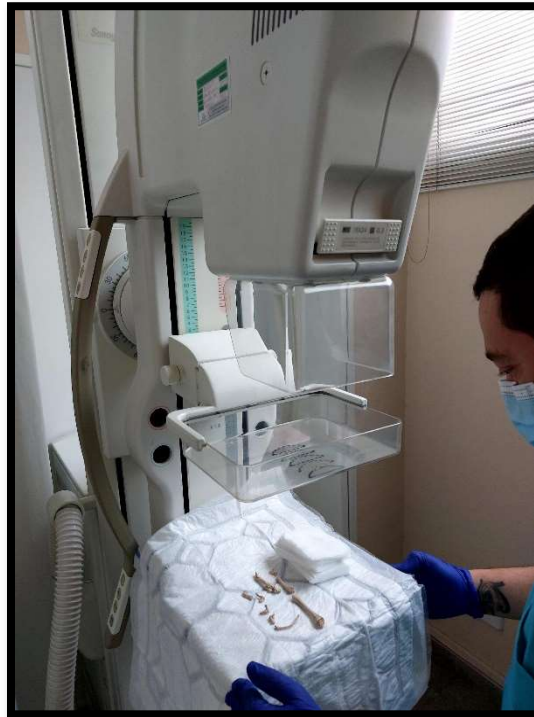


Figura 10. Estudio de sujeto fetal en mamógrafo Senographe 700T

Obviamente dada la baja capacidad de FOV (campo de visión) esta técnica sólo debe estar indicada para estructuras de pequeño tamaño. En esta investigación la técnica descrita fue puesta en práctica con los sujetos 76 y 89, dado que al tratarse de un feto y de un niño de edad no superior al año y medio, sus estructuras se adaptan perfectamente al campo de visión. Se elaboró un soporte con gasas para evitar no comprimir los huesos. La calidad de imagen resultó bastante óptima en cuanto a la definición de la estructura cortical y trabeculación medular (figuras 11 y 12). En cuanto al estudio e implementación de la técnica creemos que está indicado en casos de estructuras de alta densidad (tanto dentario como óseo) pero que a la vez necesitan de una nitidez importante en un campo de visión relativamente pequeño, sobre todo para patología infantil o dentaria.



Figura 11. Proyección axial mamográfica de ambos fémures. Obsérvese las incipientes líneas de Harris en metafisaria derecha (flecha negra). El fémur derecho presenta alteración densitométrica por desprendimiento post mortem parcial diafisaria.

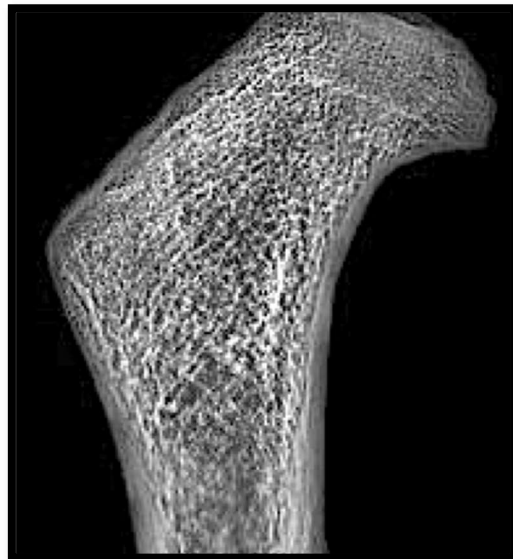


Figura 12. Proyección ampliada de cabeza y cuello femoral. Obsérvese la calidad de imagen en cuanto a formación y orientación trabecular y definición cortical. La amplificación corresponde a un 2.5x del tamaño natural.

D. Ortopantomografía

Este equipo está condicionado para estudios de telemetría y estructuras maxilares, centradas en el material dentario. En nuestra investigación se utilizó un dispositivo Orthopantomograph® OP100-2010. (Instrumentarian Dental, Tuusula, FINLAND). (Figura 13).

Fue necesario diseñar y construir un soporte especial en colaboración del personal técnico para el estudio de dos especímenes cuya dentadura parecía interesante de estudiar y presentaban una relativa buena conservación. Individuos 73, 88 y 89.



Figura 13. Equipo de ortopantomografía (Orthopantomograph® OP100-2010) utilizado para estudio dentario.

Existen múltiples estudios paleopatológicos con apoyo diagnóstico mediante este procedimiento, sin embargo, dadas las características del aparato se necesitan unas condiciones anatómicas en aceptables condiciones de conservación, por otra parte, difíciles de encontrar en la mayoría de los casos (Peluso A, De Agostini V, Pettenati-Soubayroux I, Lallo R, Bresci E, Massa ER. 2005)⁶. Los resultados no fueron tan buenos si los comparamos con otras técnicas radiológicas, no obstante, creemos en caso de patología muy específica dentaria y en ausencia de otros procedimientos de imagen sí pueden llegar a servir como elemento básico tanto para la determinación de la edad (más específica en niños) así como el diagnóstico

paleopatológico específico de dicha patología para patología concomitante sinusal, maxilar y mandibular.

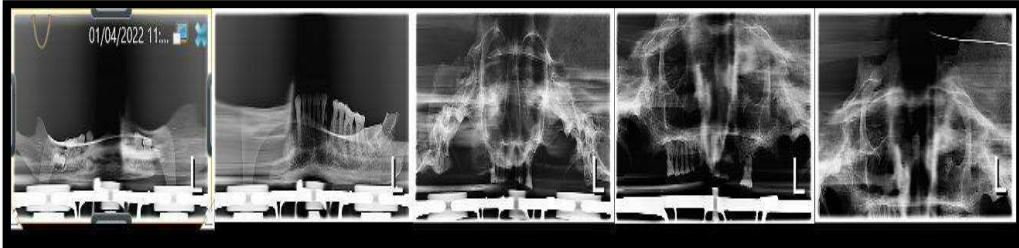


Figura 14. Ortopantomografía sujeto 88.



Figura 15. Ortopantomografía de bebé de 18 meses. El descubrimiento del tercer molar de localización medular fue determinante en su datación etaria.



Figura 16. Ortopantomografía con proyección maxilar en individuo 73.

E. Densitometría

La técnica densitométrica es raramente aplicada en estudios radiopaleopatológicos, sin embargo, pueden dar datos en cuanto a existencia de enfermedades con déficit óseo secundario a patologías que causan osteopenia y osteoporosis. No obstante, dado que el procedimiento es engorroso y la alta cantidad de posibles falsos negativos (dada la injerencia microscópica de material cálcico de la tierra) taxonómicos, así como la pérdida de material óseo secundaria, sólo realizamos una prueba respecto al sujeto 89, cuyos datos radiológicos (baja densidad ósea, y líneas de Harris) nos hicieron sospechar una baja carga cálcica (osteopenia) con un T-Score de -3,6 con un DMO (g/cm²) DAP 1.5cGycm². No obstante aunque parece una carga muy baja no nos aventuramos a dar un diagnóstico debido a la falta de material y referencia de otros sujetos de edad y morfotipo. El equipo usado fue densitometría hologic Discovery (Access medical Systemms. Hologic, Inc., Bedford, MA, USA). (Figura 17).



Figura 17. Densitómetro

F. Ecografía

La técnica ecográfica es de las más usadas en relación al diagnóstico de estudio por imagen, no sólo tiene aplicación en el campo de la salud, sino que, dada su versatilidad, facilidad de transporte y nula implicación teratógena tiene aplicaciones en prácticamente todos los campos de la ciencia.

No obstante, el principal problema de base que plantea la ultrasonografía, como técnica de apoyo a la paleopatología, es que químicamente necesita del

elemento acuoso para transmitir la onda de ultrasonido. Tanto los materiales óseos como el aire son malos o nulos trasmisores de la onda de frecuencia de ultrasonidos. Por tanto, esta técnica sirve de escaso apoyo para los estudios de restos óseos en las muestras. De cualquier modo, junto con las técnicas endoscópicas la ultrasonografía se ha utilizado para la investigación de cavidades densas compactas, como los restos momificados o elementos de partes blandas densificados⁸⁵.

A pesar de la pobre utilidad de la ultrasonografía en el estudio de elementos densos, existen excepciones. La primera, el poder analizar algunos elementos de partes blandas (menor densidad que el hueso) en el parénquima desecado o momificado del espécimen, en otros casos reportados como calcificaciones o microcalcificaciones que pueden implicar restos de parásitos o infecciones con reacción granulomatosa intrínseca. El segundo, las diferentes escalas o grados de densidad en la estructura cortical hacen intuir (y en raros casos diagnosticar) cierto grado de patología tanto de carácter traumático como inflamatorio o tumoral principalmente.

Por tanto, en la gran mayoría de los casos la ecografía no está indicada en cuanto a diagnóstico de enfermedades óseas debido, como hemos comentado anteriormente a la incapacidad de penetración de la onda de radiofrecuencia en material denso. Sin embargo, realizamos estudios en dos sujetos que, debido a su pobre densidad mineral cortical y usando una sonda de alta frecuencia para material proximal superficial y con gel hidrosoluble esterilizado recubriendo la pieza, obtuvimos resultados relativamente satisfactorios (figuras 18 y 19) objetivándose tamaño del grosor de la cortical y eventual material endomedular. El equipo usado fue Philips EPIQ Premium ultrasound System. Ultrasound System; Philips Healthcare, Andover, Massachusetts). Se usó una sonda de 7-9 mhz (figura 20).

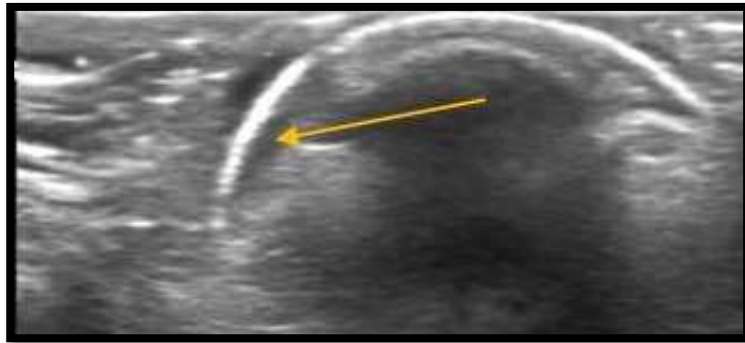


Figura 18. Corte axial de diáfisis femoral. Se observa cortical y endomedular del sujeto 89 (flecha amarilla).

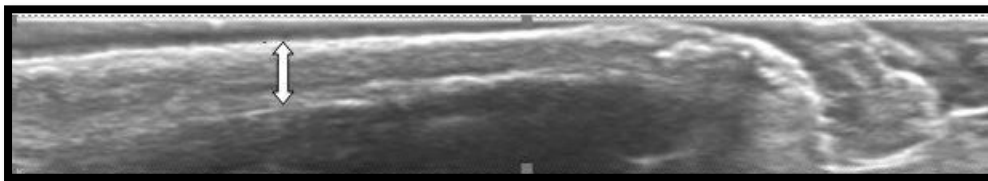


Figura 19. Corte o proyección sagital superficial de cúbito del sujeto 76. Se identifican las dos corticales (flecha con bipunta blanca).

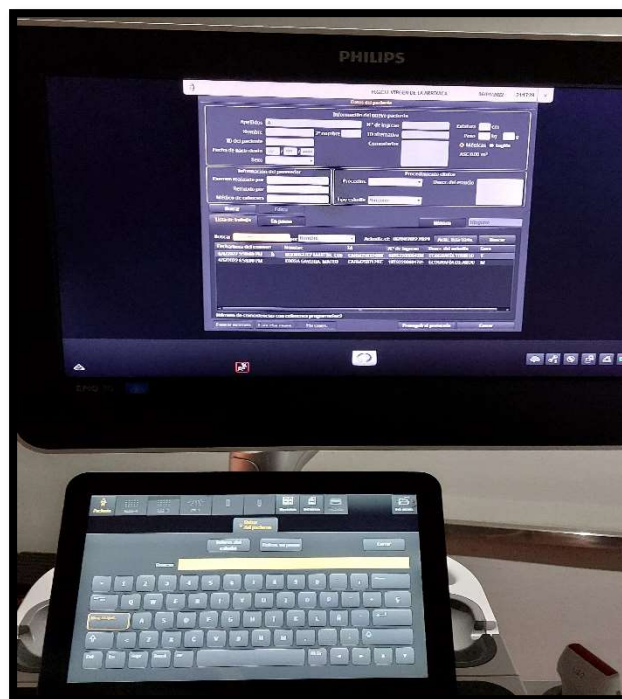


Figura 20. Equipo Philips EPIQ Premium ultrasound System.

G. Resonancia Magnética

La resonancia magnética ha sido, en el ámbito del diagnóstico en general y del estudio de las enfermedades diagnosticadas por la imagen, uno de los mayores logros del siglo XX (desde su aplicación en 1947) y, probablemente su avance intrínseco como técnica será de los campos más avanzados para el estudio de la patología.

Básicamente, la resonancia magnética (antes llamada resonancia magnética nuclear) aproxima para su desarrollo dos fuentes energéticas diferentes pero que interfieren, dando un resultado de cuya elaboración se elabora un parámetro que a través de un programa informático da un resultado de imagen bastante aproximado al real. Cuenta con dos ventajas importantes como técnica diagnóstica. La primera, que apenas es dañina o invasiva (si descontamos los enojosos ruidos que produce), la segunda, que es multiparamétrica, y por tanto puede verse en distintas posiciones o proyecciones (básicamente axial, sagital y coronal, aunque también podemos añadir oblicuas). Otra ventaja adicional, más actual, es que los modernos programas son capaces de determinar los parámetros de estructuras o características químicas que están en el parénquima o sustrato a estudiar⁸⁶. De todas formas, no todos los parénquimas o sustratos pueden ser analizados y hay estructuras que tienen poca "susceptibilidad magnética" para poder ser estudiado (tales como el hueso o materiales densos o los llamados artefactos magnéticos).

Sin embargo, para el correcto funcionamiento y diagnóstico de esta técnica, se requieren dos factores aportados por el material a estudiar. El primero es procurar la inmovilidad del paciente o estructura a estudiar por esta técnica, ya que eso evitará el famoso artefacto por movimiento.

La segunda característica para el estudio por resonancia magnética es la necesidad de que el material, a estudiar, tenga un mínimo componente acuoso. Dadas las características de la onda de radiofrecuencia en campo magnético, los electrones afectados por dicha energía dependen fundamentalmente del Hidrogeno, átomo que se incluye en la molécula del agua fundamentalmente. Esta molécula, en los materiales vivos, es abundante, tanto en los vegetales como animales. Por tanto, no necesitan de ningún elemento adicional para su estudio.

No obstante, en los restos desecados, momificados, o tejidos de partes blandas (obviamos estructuras óseas densas corticales por motivos antes mencionados) carecen de material acuoso que pueda transmitir esa energía.

Por tanto, en paleopatología necesitamos incluir las piezas en material acuoso tipo parafina, líquido o geles para la absorción pasiva del elemento líquido que ayude al estudio por la imagen magnética.

Esta solución, posee dos inconvenientes. El primero, es la "desnaturalización" de la muestra, y la consiguiente pérdida de datos químicos y en algunos casos físicos, para su posterioridad, el segundo, es de característica intrínseca, el mismo material acuso desvirtúa las características químicas de la muestra, decayendo en la especificidad y sensibilidad del estudio.

No obstante, existen estudios de resonancia magnética en paleopatología, de partes blandas y elementos de restos óseos no esqueléticos, aunque, realizados desde los años 80 del pasado siglo⁸⁷ no aportan significativamente un lugar destacado en los estudios realizados, sí se han realizado unos interesantes avances en cuanto al estudio de momias egipcias⁸⁸.

En nuestro caso hemos estudiado un sujeto (89) aplicando como material acuoso gel hidrosoluble ecográfico, obteniéndose sólo visualización parcial de la silueta cortical. El dispositivo usado fue resonancia magnética SIGNA™ Explorer (GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA) de 1,5 teslas, usando la técnica de eco de gradiente para material óseo (figuras 21 y 22).

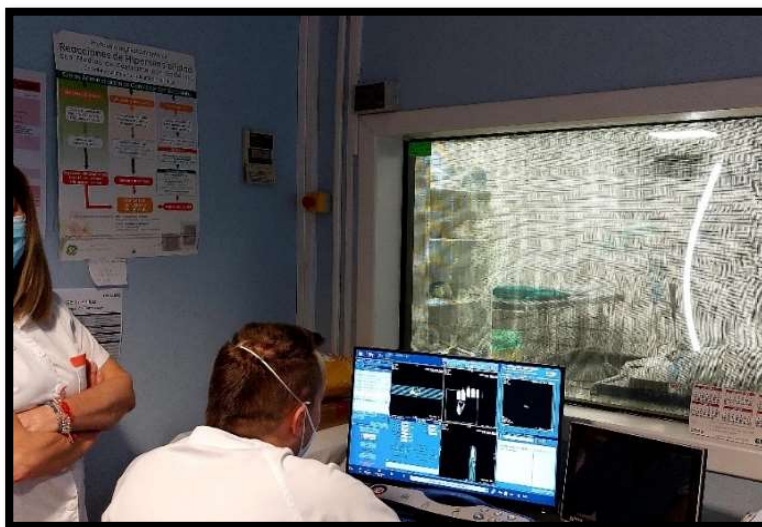


Figura 21. Resonancia magnética con estudio de material óseo.

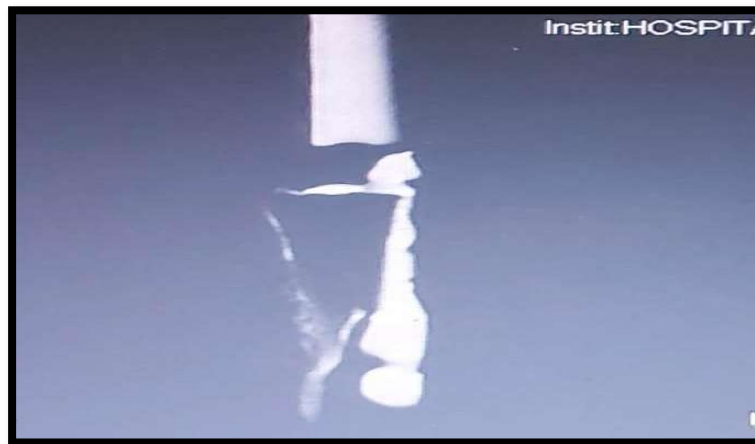


Figura 22. Imagen de gradiente potenciada en t2. Sujeto 89.

H. Tomografía Axial Computarizada (TAC) convencional y digital con reconstrucción tridimensional (3D)

Como se comentó en la introducción la técnica de tomografía axial fue desarrollada en los años 70. Esta técnica ha marcado un hito muy importante en el diagnóstico clínico avanzado de la patología con base física macroscópica y microscópica ya que ha realizado un progreso muy importante en estos 50 años.

La energía de base utilizada sigue siendo los rayos X, sin embargo, la emisión y adquisición son distintas. Se juega con la base en que los estudios se realizan en campo axial (cortes) y captados por un arco donde se encuentran los detectores (corona). Esto permite dar una información más precisa, pues, al ser un corte más fino (grosor de corte) y en un sólo plano, las estructuras intrínsecas se delimitan mucho mejor.

En el campo de la paleopatología esta técnica ha dado resultados excelentes, debido a que, como ya hemos explicado delimitan mejor las estructuras de las muestras, así como se acercan a una visión microscópica de la muestra de hasta 5mm, según el modelo de scanner. Las estructuras estudiadas son fundamentalmente elementos óseos, así como estructuras duras como la dentición⁸⁹. Prontamente, se hicieron los primeros estudios de tomografía en paleopatología⁹⁰.

Un último avance en el estudio de la tomografía axial computarizada ha sido, aprovechando las adquisiciones finas, las reconstrucciones en 3D⁹¹, en distintas técnicas MIP (proyección de máxima intensidad), MPR (reconstrucción

multiplanar), SSD (sombreado de superficie) o su versión más actual conocida como VR (volumen rendering) y otras para una mejor delimitación de las estructuras anatómicas para una realización más específica y sensible de la exploración anatómica y patológica⁹².

Estas técnicas no son las más utilizadas debido a su alto coste y dificultad logística (de localización habitual en un hospital) pero es, quizás considerada como el "gold standar" para el diagnóstico de la patología en sujetos momificados, donde existe una amplia repercusión de sus ventajas en literatura científica cuando se aplicó a momias incas, egipcias, sujetos desecados o momificados como Ogilvie o momificados de forma natural⁹³.

Para los estudios de TAC convencional se ha utilizado el modelo TAC General Electric Optima CT 660 M40. (GE Healthcare, Milwaukee, WI, USA). La técnica elaborada fue la convencional para estudio de estructuras óseas con algoritmo de hueso. Para los estudios de TAC con reconstrucción (técnica helicoidal) hemos usado estos aparatos TAC G.E. LightSpeed VCT 64. GE Medical Systems, Wisconsin 53188 USA (www.gehealthcare.com) y TAC Siemens 16. Somatom Volume Access 1000 County Road CB, Appleton, WI 54914 USA. Los algoritmos usados son los de protocolo de hueso con cortes finos (0,5 mm) para su posterior reconstrucción a través de plataformas Abi y Syngo-via (Siemens health system. Erlangen, Alemania).

El procesado en 3D con aplicación de protocolo en MIP (máxima intensidad de proyección) así como VRT (Volumen rendering) se obtuvo en los equipos de dicha plataforma. Para el estudio propio en 3D utilizamos la consola programada con su software indicado para el estudio de dichos escáneres, así como la utilización de la imagen en formato DICOM y para manipulación de las visiones en formato tiff o jpg.



Figura 23. Reconstrucción 3D de mandíbula procesado en VRT.

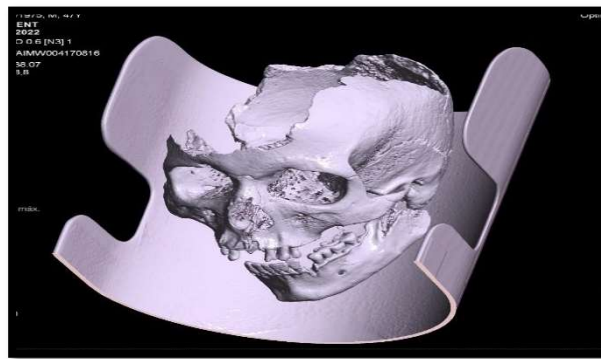


Figura 24. Proceso de reconstrucción 3D para posterior procesado.



Figura 25. Reconstrucción coronal usando el programa VRT.

El estudio de TAC fue reservado para sujetos cuyas características antropomorfas, patológicas y de conservación fueron más indicados para la realización de dichos estudios. Estos estudios han sido en los sujetos 13 y 57 para TAC convencional y 29, 73 y 88 para TAC en 3D, este último aparato cuenta con cortes realizados por técnica helicoidal de 64 coronas, así se elabora un diagnóstico más específico y sensible de la región anatómica a estudiar, así como mayor capacidad de resolución para estudio tridimensional.

La patología que se ha encuadrado, en general más para el estudio de esta técnica, está basada en cambios inflamatorios traumáticos, así como probables enfermedades de origen inflamatorio o infeccioso que se expondrán más adelante. Este tipo de estudios poseen una tecnología que facilita determinar la densidad ósea, la estructura medular y las estructuras articulares.

También es importante tener en cuenta que esta técnica aproxima mucho al conocimiento de la densidad ósea, por tanto, nos puede ayudar a establecer las cualidades y cuantificaciones minerales de la misma. Incluso las distintas densidades ayudan a obtener diagnósticos de litiasis o tumores quísticos de alta densidad⁴⁶. Así mismo, la existencia de la realización de TAC nos ayuda aproximar a un conocimiento, si cabe, mucho más elevado del mismo, ya que la sensibilidad y especificidad aumenta con alta probabilidad y nos ayuda a establecer un diagnóstico. También es importante el conocimiento del software para la realización de estudios en 3D (GE copyright).

Como hemos reseñado anteriormente los estudios de TAC se han limitado a aquellas patologías que se consideraban más agresivas, extrañas o poco habituales, así como para el diagnóstico diferencial de ciertas enfermedades de difícil orientación o diagnóstico.

Destacamos la existencia en particular de la ayuda realizada en el TAC por 3D en la patología inflamatoria reumática y deformidades fisiológicas o fisiopatológicas cuya reconstrucción nos ayuda a un mejor diagnóstico.

I. SPECT y Microtomografía computerizada (Microct)

Las técnicas de SPECT y Microct son instrumentos diagnósticos que utilizan tanto la misma fuente de emisión radiológica y recepción de datos que los TAC de última generación. Sin embargo, al utilizar un campo de visión mucho menor (no superior a 12-20 cm) son capaces de producir píxeles de tamaño de 100 nanómetros.

Además, al tratarse de muestras centimétricas pueden adquirirse con un solo proceso escaneado helicoidal, evitando artefacto "de la unión". Se produce por tanto una reconstrucción de material microscópico sin dañar la estructura de la materia intrínseca y con una radiación menor.

En las ciencias de la salud esta técnica es ampliamente usada para investigación de piezas microscópicas que necesitan un diagnóstico o estudio milimétrico. Sin embargo, dicha técnica cuenta también con dos inconvenientes importantes. El primero, es obvio, al contar con una escala pequeña de campo de visión o de estudio sólo podemos estudiar estructuras pequeñas o "sueltas" como fragmentos de hueso o dientes. La segunda, es que, al procesar cortes tan finos, no está exento de artefactos producidos por material taxonómico microscópico. El equipamiento usado es el Albira SPECT/PET/CT tri-modal preclinical-scanner (BRUKER, Karlsruhe, Germany). En nuestro estudio realizado sobre la articulación de codo y parte de miembro superior de un sujeto de feto (sujeto 76) con reconstrucción en 3D, no aportaron especial información respecto al resto de pruebas realizadas, si bien es una técnica actualmente novedosa en paleopatología. Además, creemos que, en los próximos años, gracias a la renovación y mejora de estas técnicas descritas, habrá un consiguiente avance de la ciencia paleopatológica diagnóstica en este sentido. Aunque de momento es necesario en la mayoría de los casos de una correlación macroscópica, microscópica y paleoclínica, para un correcto diagnóstico⁹⁴.



Figura 26. SPECT. SPECT/PET/CT tri-modal preclinical-scanner.



Figura 27. Microct.

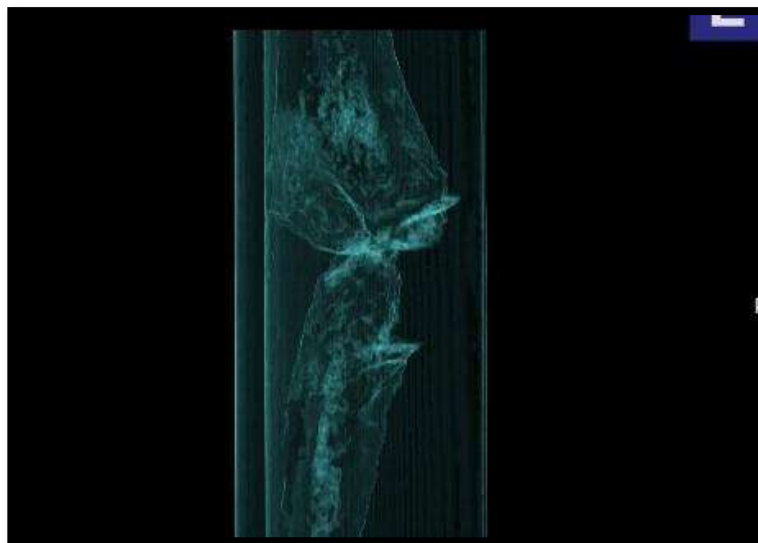


Figura 28. Reconstrucción de codo en sujeto fetal en Microct. Los artefactos taxonómicos impidieron una correcta adquisición de la imagen.

**CAPÍTULO IV. -
RESULTADOS Y
DISCUSIÓN**

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. EXPOSICIÓN DE RESULTADOS SEGÚN VARIABLES

De los 89 especímenes recuperados se ha logrado estudiar radiológicamente 47 (n=47), aplicando las distintas técnicas de imagen anteriormente descritas, tal y como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Prueba diagnóstica por imagen realizada

Prueba diagnóstica	Número especímenes estudiados
Radiología convencional	19
Radiología por escopia	17
Radiología digital sin tratamiento de imagen	13
Radiología digital con tratamiento de imagen	11
TAC convencional	2
TAC con reconstrucción en 3D	3
Estudio mamográfico	2
SPECT	1
Micro-CT	1
Resonancia Magnética	1
Ecografía	2
Ortopantomografía	3

Fuente: Elaboración propia

Otros parámetros que se pudieron determinar, tal como edad, sexo, tipo de prueba de imagen realizada, hallazgos radiológicos, tipo de patología y enfermedad compatible son expresados en la tabla 3.

Tabla 3. Tabla por individuo, altura, edad, sexo, prueba radiológica, hallazgos, tipo de patología y enfermedad compatible

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
1	25-30	M	Rx convencional	Leve osteofitosis y esclerosis. Engrosamiento cortical y medular óseo	Artrosis I. Metabólica	Artrosis de rodilla. Posible enfermedad metabólica, tipo anemia
2	25-30	H	Rx convencional	Sin hallazgos		
3	17-25	M	Rx convencional	Sin hallazgos		
4		Indeterminado	Rx convencional	Sin hallazgos		
5		Indeterminado	Rx convencional	Sin hallazgos		
6	35-45	H	Rx convencional	Proceso destructivo con reacción y deformación en cadera izquierda y oquedad	Infecciosa	Enfermedad inflamatoria artrítica crónica con absceso: sugiere TBC
7	17-25	Indeterminado	No realizada		No valorable	

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
8	1-3	Inmaduro	RX convencional	Deformidad de arcos costales y de radio cúbito con disminución cortical	Metabólica	Enfermedad metabólica carencial tipo raquitismo
9	4-5	Inmaduro	No realizada			
10	20-30	H	Rx convencional	Deformidad cortical de falange proximal de primer dedo. Proceso osteofitario asociado	Traumática. Artrosis II	Traumatismo con fractura de mano. Artrosis post traumática
11	25-35	H	No realizada			
12	5-7	I	No realizada	Decoloración del esmalte	Metabólica	Probable enfermedad metabólica carencial
13	30-35	H	Rx y TAC convencional #	Sin hallazgos		
14	11-12	I	No realizada			
15	9-12 meses	I	No realizada			
16	7-9 meses	I	No realizada			

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
17	3-6 meses	I	No realizada			
18	35-45	H	Rx convencional #	Sin hallazgos		
19	16-18	M	No realizada			
20	3-6 meses	I	No realizada			
21	17-25	M	Rx convencional #	Sin hallazgos		
22	4-5	I	Rx convencional	Cadera con múltiples lesiones osteolíticas puntiformes	Infecciosa	Compatible con artritis inflamatoria infecciosa TBC o aguda
23	45 a 55	Indeterminado	No realizada			

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
24	17-21	H	Rx convencional	Nódulos de Schmorl en columna. Escoliosis lumbar. Lesiones subcondrales en articulación coxofemoral con reacción ósea no destructiva	Inflamatoria	Artritis inferior de pelvis
25	25-35	M	Rx convencional	Alteración de la angulación diafisaria sin afectación cortical tibial		Encurvamiento tibial (genu varu)
26	8-9	I	Rx convencional	Sin hallazgos		
27	35-45	H	Rx convencional	Sin hallazgos		
28	33-45	H	Rx convencional	Pinzamiento con densidad subcondral asociada. Escoliosis	Artrosis I	Artrosis coxofemoral grado medio

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
29	45-55	M	TAC 3D. Rx convencional	Osteofitos en articulaciones interfalángicas. Callo de fractura cubital cicatrizada	Artrosis I. Traumática	Artrosis mano. Fractura de defensa cubital. Patología degastodentaria
30	4-5	I	No realizada			
31	5-6	I	Rx convencional	Sin hallazgos		
32	45-55	M	No realizada	Cambios de la densidad y morfología en ATM	Artrosis I	Artrosis ATM
33	25-35	H	No realizada			
34	20-30	M	No realizada			
35	5-7	I	No realizada			
36	18-20	M	No realizada			
37	25-40	M	Rx digital #	Lesión osteodensa frontoparietal definida uniforme	Tumor benigno	Osteoma simple frontoparietal

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
38		M	No realizada			
39		M	No realizada			
40		H	Rx convencional	Sin hallazgos		
41		M	Rx digital	Sin hallazgos		
42	40-50	H	No realizada			
43	2-3	I	No realizada			
44	40-50	Indeterminado	No realizada			
45	35-45	H	Rx digital	Reacción cortical con lesión destructiva con posible material condroide. Lesión medular en anillos	Tumoral. Traumática-infecciosa	Probable proceso infeccioso o traumático complicado de Fémur con afectación Epifisaria-metafisaria y diafisaria proximal. Encondroma diafisario distal en el mismo hueso

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
46	50-60	H	No realizada			
47	35-45	H	No realizada			
48		M	No realizada			
49		Indeterminado	No realizada			
50	32-40	H	No realizada			
51	8-10	I	No realizada			
52	4-5	I	No realizada			
53	3-5	I	No realizada			
54	menos de 1	I	No realizada			
55	14-16	M	Rx digital	Incurvación diafisaria fémoro-tibial moderada con acortamiento cortical	Metabólica	Compatible con raquitismo
56	0	Bebé a término	Rx digital	Arqueamiento estiloides radial	Metabólica	Sugestivo parto distócico o déficit Vit D-alteración metabólica

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
57	20-25	M	TAC convencional	Sin hallazgos		
58	12-16		Rx digital #	Disminución severa de trama medular y acortamiento cortical en columna dorsal.	Inflamatoria	Enfermedad inflamatoria crónica en columna sin patología discal, compatible con espondilitis
59	15-17	M	Rx digital	Alteración de la densidad medular diafisaria	Metabólica	Enfermedad osteomalacia, sugiere desnutrición o raquitismo
60	40-50	H	Rx digital	Agnesia arco posterior sacro, osteofitos y esclerosis fémoro acetabular con deformidad acetabular	Artrosis I. Congénito-malformativo	Artrosis de cadera (tipo pincer femoral) Agnesia arco posterior sacro

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
61	1	I	No realizada			
62	17-18	M	Rx digital #	Sin hallazgos		
63	16-18	H	Rx digital #	Alteración de la angulación cifótica y longitudinal	Congénito-malformativo	Escoliosis severa. Importante escoliosis
64		H	No realizada			
65		M	Rx digital #	Vértebras trabeculadas de baja densidad	Inflamatorio	Espondilitis
66	50-60	H	No realizada			
67	30-40	M	Rx digital #	Esclerosis subcondral fémoro tibial interna. Morfología escoliótica	Artrosis I. Congénito-malformativo	Artrosis leve rodilla. Escoliosis
68	30-39	H	Rx digital #	Arqueamiento en la alienación de MMII		Genu varo

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
69	30-39	H	Rx digital #	Alteración inserción densitométrica en calcáneo. Leve afectación ósea en articulación coxo femoral	Inflamatorio	Espolón calcáneo severo
70		I	No realizada			
71	25-35	M	Rx digital #	Alteración inserción densitométrica en calcáneo	Inflamatorio	Espolón calcáneo grado medio
72	18-22	M	Rx digital #	Alteración de la densidad en cóndilo	Artrosis II	Artrosis ATM. Severa abrasión de dientes
73	30-35	M	TAC 3D Ortopantomografía	Osteofitosis vertebral y esclerosis subcondral	Artrosis I	Espondiloartrosis
74		M	No realizada			Severa abrasión de dientes

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
75	15-18	M	Rx digital #	Arqueamiento fémur	Metabólica	Probable raquitismo
76	0	I (fetal)	Ecografía. Mamografía. Microct	Sin hallazgos		
77	18-21	H	Rx digital #	Esclerosis subcondral y osteofitos en codo (parcial)	Artrosis II	Leve artrosis codo
78		H	Rx digital	Esclerosis subcondral y osteofitos en codo (parcial). Osteofitosis vertebral y esclerosis subcondral	Artrosis I Artrosis II	Artrosis moderada vertebral. Moderada artrosis codo
79	1	I	Rx digital #	Alteraciones densitométricas en epífisis. Deformidad tibial severa	Infeccioso	Epifisitis y tibias en sable. Probable sífilis o déficit metabólico severo

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
80	21 meses	I	Rx digital	Sin hallazgos		Arqueamiento fémur
81	7	M	No realizada			
82	18-21		No realizada			No patología
83		M	Rx digital #	Lesiones subcondrales y osteofitos en articulación metacarpo carpiana	Artrosis II	Artrosis metacarpo carpiana
84		M	No realizada			
85		M	No realizada			
86		H	No realizada			
87	18-21	M	Rx digital	Alteración subcondral densitométrica humeral epifisaria	Inflamatoria	Epifisitis

Número	Edad	Sexo	Prueba radiológica realizada	Hallazgos radiológicos	Tipo de patología	Enfermedad compatible
88	35-45	H	TAC 3D. Rx digital. Ortopantomografía	Cambios de densidad con fusión en ambas sacroilíacas. Calcificación grosera vertebral posterior y ligamentosa sin afectación articular	Inflamatoria. Metabólica	Enfermedad de Forestier. Probable sacroileitis asociada
89	1-3	I	Ecografía. Densitometría. SPECT. Mamografía. Resonancia Magnética. Ortopantomografía	Sin hallazgos radiológicos		

Nota: # (Escopia). Edad (años). H (hombre). M (mujer). I (Infantil). Fuente: Elaboración propia

Dentro de las afecciones estudiadas, la patología más frecuente hallada fue la relacionada con la artropatía degenerativa idiopática (artrosis tipo I) que fue identificada en 9 sujetos (todos ellos de edad adulta), seguida de la patología metabólica en 8 casos, enfermedad inflamatoria en 7 casos, patología artrósica secundaria en 5 casos, patología infecciosa en 4 casos, traumatológica en 3 casos, y por último, patología tumoral y congénita-malformativa en 2 casos tal y como se reflejan en la tabla 4.

Tabla 4. Patologías sistémicas observadas y frecuencia

Patología sistémica	Porcentaje %
Artrosis Primaria (n=9)	22,5%
Patología metabólica (n=8)	20,0%
Patología inflamatoria (n=7)	17,5%
Artrosis secundaria (n=5)	12,5%
Infecciosa (n=4)	10,0%
Traumatológica (n=3)	7,5%
Tumoral (n=2)	5%
Congénita-malformativa (n=2)	5%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 se describen las diferentes enfermedades observadas tanto en sujetos femeninos, masculinos como inmaduros.

Tabla 5. Resultados según sexualidad-madurez y tipo de enfermedad

Sexualidad	Artrosis I	Artrosis II	Inflamatoria	Infecciosa	Metabólica	Tumoral	Traumatológica	Congénita-malformativa	Sin patología
Femenina	5	2	3	0	4	1	1	2	14
Masculina	4	3	3	2	1	1	1	1	18
Inmaduro	0	0	1	2	3	0	1	0	17
Total	9	5	7	4	8	2	3	3	

Fuente: Elaboración propia

4.1.1. Enfermedades detectadas en sujetos femeninos

En el grupo de sujetos de sexo femenino, las enfermedades identificadas son mostradas en la tabla 6.

Tabla 6. Distribución de enfermedades en los sujetos femeninos

ENFERMEDAD	FRECUENCIA
Artrosis tipo I	5
Enfermedad metabólica	4
Inflamatoria	3
Artrosis tipo II	2
Congénito-malformativo	2
Tumoral	1
Traumática	1
Infeciosa	0

Fuente: Elaboración Propia

Como se advierte en la tabla 6, las enfermedades con mayor frecuentación corresponden a procesos relacionados con la patología degenerativa articular y metabólica (27,77% y 22,22% respectivamente), también destacan la enfermedad inflamatoria (16,66%) y artrósica tipo II y congénita-malformativa (ambas del 11,11%). La patología tumoral y traumática representan cada una un 5,5% de las patologías femeninas estudiadas.

4.1.2. Enfermedades detectadas en sujetos masculinos

Entre los sujetos de sexo masculino, las enfermedades identificadas quedan expuestas en la tabla 7.

Tabla 7. Distribución de enfermedades en los sujetos masculinos

ENFERMEDAD	Número de casos.
Artrosis tipo I	4
Artrosis tipo II	3
Inflamatoria	3
Enfermedad metabólica	2
Infeciosa	2
Tumoral	1
Traumática	1
Congénito-malformativo	1

Fuente: Elaboración propia

Es de destacar que la patología predominante en este grupo sigue siendo la artrosis primaria que representa el 25% del conjunto de alteraciones esqueléticas analizadas, seguida de la inflamatoria y artrósica secundaria con un 18,75%. La patología infecciosa representa un 12,5%. La patología tumoral, metabólica y traumática representan en este grupo el porcentaje más bajo (6,33% cada uno).

4.1.3. Enfermedades detectadas en sujetos inmaduros

En el grupo de sujetos menores, en los que se incluyen periodos perinatales y neonatos hasta infantes, las enfermedades encontradas quedan reflejadas en la tabla 8.

Tabla 8. Distribución de enfermedades en los sujetos inmaduros

ENFERMEDAD	Número de casos
Artrosis tipo I	0
Enfermedad metabólica	3
Inflamatoria	1
Artrosis tipo II	0
Infecciosa	2
Tumoral	0
Traumática	1
Congénita-malformativa	0

Fuente: Elaboración propia

En este grupo, llama la atención que la patología más frecuente (50%) ha sido la metabólica seguida de la infecciosa (33,33%) e inflamatoria (16,66%).

4.2. RESULTADOS DE LA PATOLOGÍA SISTÉMICA OBSERVADOS SEGÚN RANGO ETARIO

Para el estudio comparativo entre el rango etario y enfermedad, hemos efectuado la segmentación de las edades como modelo para mejor esclarecimiento del análisis de la correlación de la edad con la patología sistémica. Para ello hemos procedido a diferenciar el conjunto de afecciones estudiadas en seis grupos: El grupo infantil (denominado I.I.) que va desde la edad natal o perinatal hasta los 7 años. El grupo I.II hasta los 13 años. La adultez temprana está en el rango AI de 13 a 18 años y AII de 18 a 25 años. El grupo de adultos comprendido entre 25 y 35 años

es denominado con N.I y el comprendido entre 25 y 35 años es denominado como N.II. El grupo más longevo denominado como N.III representa el rango de edad entre 45 y 65 años. Todos estos parámetros son expuestos en la tabla 9.

Tabla 9. Segmentación etaria de la muestra

Segmento	Edad Mínima	Edad Máxima
I.I	0 años	7 años
I.II	7 años	13 años
A.I	13 años	18 años
A.II	18 años	25 años
N.I	25 años	35 años
N.II	35 años	45 años
N.III	45 años	65 años

Fuente: Elaboración Propia

La segmentación etaria y la patología quedan descritos en la tabla 10.

Tabla 10. Distribución de la patología en los segmentos etarios

Segmento etario	Artrosis I	Artrosis II	Inflamatoria	Infecciosa	Metabólica	Tumoral	Traumatológica	Congénita-malformativa
I.I				2	2		1	
I.II			1		1			
A.I			1		3			1
A.II		2						
N.I	2	1	1	1	1	1	1	1
N.II	4		1-2	1	1	1		
N.III	3						1	1

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar las patologías predominantes en los primeros segmentos etarios (desde I.I, I.II y A.1) son de origen inflamatorio infeccioso y metabólico. Por el contrario, los segmentos etarios superiores (desde A.II hasta N.III)

se caracterizan por una mayor incidencia de la patología artrósica tipo I y II, así como traumática.

Respecto a la población de menor edad, esta se caracteriza por presentar enfermedades de tipo infecciosa y metabólica (segmentos I.I y I.II) así como inflamatoria (segmento I.II). La patología artrósica, congénita, tumoral o congénita-malformativa o tumoral no está presente en este grupo (tabla 11).

Tabla 11. Resultados relación edad – enfermedad (Menor edad-Infantes)

Menor Edad	
Rango	Enfermedad
I.I	Infecciosa. Metabólica. Traumatológica
I.II	Metabólica. Inflamatoria

Fuente Elaboración propia

La patología poblacional representada en la época de Adulthood temprana (Rangos A.I y A.II) se describe en la tabla 12.

Tabla 12. Resultados relación edad–enfermedad (Adulthood temprana)

Adulthood	
Rango	Enfermedad
AI	Metabólica. Inflamatoria. Congénita-malformativa
AII	Artrosis II

Fuente Elaboración propia

La población etaria en segmento medio de menor edad posee una patología metabólica inflamatoria y congénita en el primer grupo (A.I), sin embargo, en el segundo grupo (A.II) predomina la patología artrósica de tipo II.

El grupo representado con mayor edad (N.I. a N.III.) y su relación con la patología descrita son reflejados en la tabla 13.

Tabla 13. Resultados relación edad-enfermedad (Madurez)

Madurez	
Rango.	Enfermedad
N.I.	Artrosis I. Metabólica. Artrosis II. Trauma. Tumor. Inflamatoria. Trauma. Tumoral. Congénita-malformativa.
N.II	Artrosis I. Inflamatoria. Metabólica. Infecciosa. Tumoral
N.III	Artrosis I. Trauma. Congénita-malformativa

Fuente: Elaboración propia

En el grupo de población de mayor edad representado en los segmentos de N.I a N.III, la patología artrósica primaria predomina en dichos segmentos. En el grupo N.I y N.II, llama la atención la existencia de casi todas las patologías descritas. En el grupo segundo (N.II) existe representación única de patología infecciosa en este segmento. El grupo de mayor edad (N.III) presenta patología traumática y congénita-malformativa.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio de la significación estadística aplicado a los datos obtenidos en grupo femenino, masculino e inmaduros, respecto a las distintas patologías observadas se decidió ampliar la muestra con sujetos de reciente aparición (últimas excavaciones) pero no incluidos en el estudio reglado (tabla 2) mediante el análisis de datos para dos grupos independientes (con varianzas poblacionales desconocidas) siendo la H₀ (Hipótesis nula) la demostración de que no existen diferencias significativas con un valor o intervalo de confianza (p) del 95% (0,005).

Se han seleccionado distintas patologías respecto a los grupos según sexualidad y madurez.

En las siguientes tablas se describen las distintas patologías metabólicas, según sexualidad, inflamatoria y artrósica, según datos porcentuales en relación a su sexualidad y madurez respectivamente (tablas 14, 15 y 16).

Tabla 14. Resultados según sexualidad-enfermedad metabólica

Sexo	Total	Patología metabólica	% Patología metabólica
Femenino	32	4	12.5%
Masculino	39	1	2.5%
Difer. 10 pp p= 0.103 IC (95%): -2.5 y 22.4			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Resultados según madurez-enfermedad inflamatoria

Sexo	Total	Patología inflamatoria	% Patología inflamatoria
Maduro	71	6	8.5%
Inmaduro	23	1	4.3%
Difer. 5.4 pp p= 0.515 IC (95%): -6.4 y 14.6			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Resultados según madurez-patología artrósica

Sexo	Total	Patología artrósica I	% Patología artrósica
Maduro	71	9	12.7%
Inmaduro	23	0	0%
Difer. 12.7 pp p= 0.073 IC (95%): -0.9 y 20.4			

p.p.: puntos porcentuales. p: Valor p. I.C.: Intervalo de Confianza.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 14 nos arroja unos datos de patología metabólica del 2,5% de sujetos masculinos respecto al 12,5% de los femeninos, valor p de 10.3% con un Intervalo de confianza de -2,5% a 22,4% (95%) Siendo por tanto aceptada como posible la hipótesis nula (Ho), la enfermedad metabólica, no presenta diferencia estadísticamente significativa entre los dos sexos.

La tabla 15 muestra que se encontró patología inflamatoria en 8,5% de los maduros frente al 4,3% de los inmaduros, con un intervalo entre -6,4% y 14,6% siendo el valor p de la prueba 0.515 Por tanto, no presenta evidencia fuerte contra la hipótesis nula (Ho).

La tabla 16 muestra que se encontró patología artrósica en 12,7% de los maduros frente al 0% de los inmaduros, con un intervalo entre 4,9% y 20,4% siendo el valor p de la prueba 0.073, por consiguiente, tampoco presenta evidencia fuerte contra la hipótesis nula (H_0).

En conclusión:

No podemos inferir que haya significación estadística en el caso de las variables estudiadas respecto tipo de población y patología artrósica, inflamatoria o metabólica. Sin embargo, sí se puede presumir que el valor es cercano a una significación en el caso de que la muestra fuera más numerosa tanto en la patología artrósica como en la metabólica.

Para comprender si existe alguna relación estadísticamente significativa entre el sexo y las enfermedades en general, se recurrió a la prueba Chi cuadrado.

Tabla 17. Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	192,527 a	217	,883
Razón de verosimilitud	95,900	217	1,000
N de casos válidos	89		

a. 252 casillas (98,4%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,01.

Fuente: Elaboración propia

El p valor asintótico es 0,883 lo cual está indicando que se acepta H_0 , es decir, las variables son independientes; lo que es lo mismo decir, que las enfermedades sistémicas detectadas en general, no dependen del sexo.

4.4. ANÁLISIS POR PATOLOGÍAS OBSERVADAS

Seguidamente mostramos resultados basándonos en el tipo de patología compatible encontrada, relacionándolas con otros estudios. También se comentan

los casos más interesantes con referencia al estudio por la imagen explicando los signos que se han encontrado y la indicación de la prueba realizada.

4.4.1 Patología artrósica primaria

La enfermedad artrósica primaria ha sido el hallazgo patológico sistémico (descartamos la patología dental) más habitual encontrado en los restos estudiados. En este sentido, coincidimos con los estudios realizados en las diferentes necrópolis tardoantiguas y medievales de Hispania⁹⁵, tanto en el Norte como la Meseta y el Levante peninsular⁹⁶.

Las características de la artrosis primaria están estrechamente relacionadas con la edad del sujeto y, en menor medida con la actividad de uso diario o sobreesfuerzo que provocan dicha afección⁹⁷. La artrosis primaria, presenta una localización más frecuente en determinados elementos esqueléticos como son la columna vertebral cervical y lumbar al igual que articulaciones de mano (articulaciones interfalángicas distales), pie (metatarso y primera articulación metatarsofalángica), y articulaciones de la rodilla y cadera⁹⁸, aunque en estas dos últimas, en ocasiones, pueden asociarse otras patologías articulares de base.

Las características puestas de relieve en nuestro estudio, así como los signos radiológicos de esta enfermedad no difieren con los reflejados en los tratados de medicina, radiología y paleopatología consultados⁹⁹⁻¹⁰¹, sin embargo, sí lo hacen en cuanto a la edad, donde la mayor incidencia de estas alteraciones radiológicas se observa a partir de los 25-35 años y que contrasta con los tratados mencionados anteriormente⁹⁹ donde se cifra la misma en una edad próxima a los 40 años. Al igual que otros autores¹⁰², no hemos encontrado ningún caso en sujetos con edad infantil ni adultez temprana (menor de 25 años).

Los signos radiológicos articulares de la enfermedad artrósica, están basados en una evidente eburnación subcondral con densidad homogénea, presencia de un proceso osteofitario periarticular, visibles lesiones subcondrales (con o sin aparición de geodas), una clara disminución del espacio articular y en casos más evolucionados o severos, evidentes complicaciones asociadas (fracturas por sobrecarga, anquilosis y necrosis ósea).

Radiológicamente, al igual que la semiología paleopatológica, la afectación predominante es el esqueleto axial, preferentemente columna cervical y lumbar, así

como tren inferior (pelvis y articulaciones de rodillas y pies). Las artrosis en falanges y articulación temporomandibular (ATM) están también representadas en nuestra serie, aunque en menor medida que las anteriores patologías descritas anteriormente, tal y como se precisó en el apartado anterior. Estas características tampoco difieren de los actuales estudios de dicha enfermedad^{103,104}.

Los especímenes detectados con patología artrósica masculina son los numerados como 28, 69, 78 y 88. Todos ellos destacan por aparecer en madurez (Segmentos de N.I a N.III). El primero de ellos (número 28), destaca por presentar una artrosis a nivel de la ATM a una edad relativamente temprana (35-40 años). Dicho sujeto, se caracteriza por mostrar un pinzamiento acetábulo femoral grado medio tipo “pincer”, asociado a escoliosis dorsolumbar y sacra que pudiera ser secundaria o consecuencia de la misma. (Figura 29).

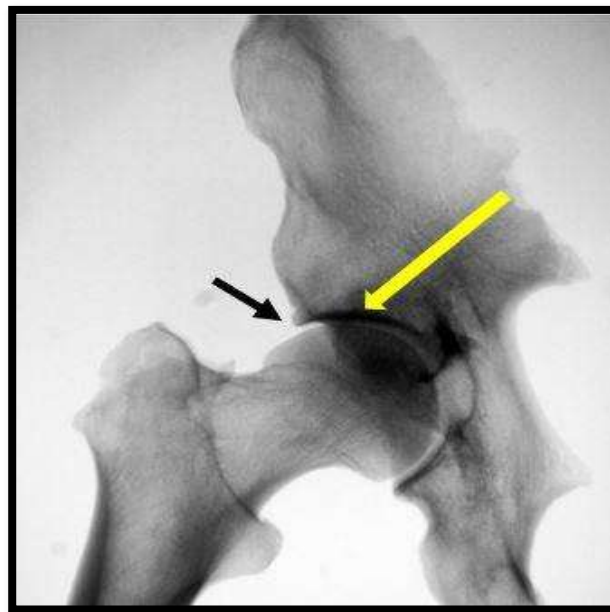


Figura 29. Imagen representativa de una radiología digital tratada en negativo de articulación de cadera derecha, donde se observan incipientes signos radiológicos de artrosis con pinzamiento, osteofito acetabular superior (flecha negra) y esclerosis subcondral en acetábulo (flecha amarilla)

En cuanto al espécimen numerado como 69, destacan como afectación predominante la columna lumbar y pélvica en una edad similar al anterior. El

sujeto 78, destaca por mostrar una afectación artrósica en toda la columna, aunque de predominio en columna cervical. El sujeto número 88, presenta rectificación de curvatura fisiológica en columna dorso lumbar con componente osteofitario grado moderado, calcificaciones intradiscales e incipiente hernia intraesponjosa de Schmorl. (Figura 30).

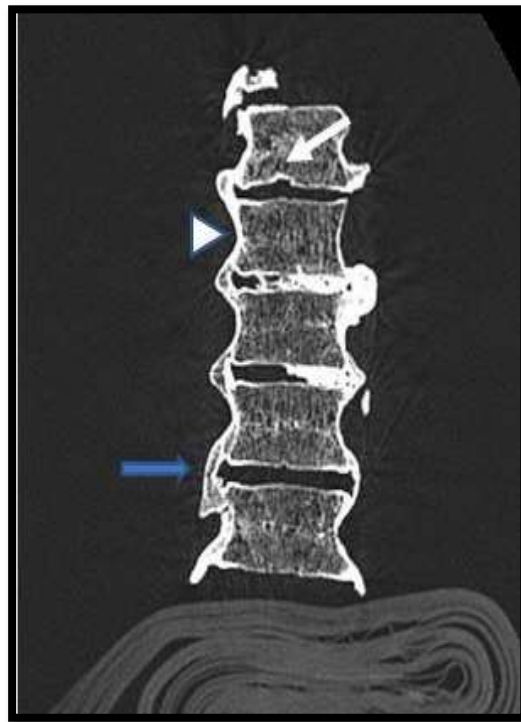


Figura 30. Imagen representativa de un TAC 3D de columna dorso lumbar (parcial) con reconstrucción coronal del sujeto 88. Se identifica hernia intraesponjosa en platillo inferior de vértebra superior (flecha blanca), calcificaciones ligamentosas (cabeza de flecha) y proceso sindesmofitario (flecha azul). Estructura bien definida de elementos córtico medulares.

En este mismo sujeto se observaron otros hallazgos patológicos, secundarios a patología artrósica en pelvis en grado moderado-avanzado en relación a su edad (35 años), así como patología congénita, en concreto agenesia de desarrollo del arco vertebral posterior lumbar (raquiquixis).

En cuanto al grupo femenino, se ha constatado patología artrósica en los especímenes 1, 29, 32, 67 y 72 en diversos grados y localizaciones. El espécimen 1, presenta características de patología artrósica localizada en rodilla en un grado

leve, junto a enfermedad metabólica, el sujeto 29, presenta signos de artrosis interfalángica distal en mano. El sujeto 32, presenta patología artrósica en la ATM. El sujeto 67 presenta cambios artrósicos leves moderados en articulación de rodilla. Y en el 73, destaca patología artrósica leve en columna vertebral dorso y lumbar.

4.4.2. Patología artrósica secundaria

Este tipo de artrosis es relativamente menos frecuente que la artrosis primaria tanto en la serie nuestra, como en las series reportadas por la literatura científica clínica y paleopatológica (Domenec Campillo¹⁰¹; Faber¹⁰⁵, Menéndez Bueyes¹⁰⁶). Sin embargo, dicha patología nunca deja de estar presente en dichas series y por ende puede constituir una buena herramienta para el mejor conocimiento de otras patologías de base, causantes de la misma.

Para que se produzca la artrosis secundaria en articulaciones ha de existir un fenómeno patológico de base que la ocasione, como podría ser un antiguo traumatismo, probablemente en la mayoría de los casos, que favorezca el desgaste del cartílago articular o bien una enfermedad con componente inflamatorio o metabólico. Asimismo, puede ser un factor causante un uso excesivo o sobre esfuerzo mantenido de dicha articulación o bien en zona periarticular, siendo bastante característica de dicha patología en las articulaciones del codo hombro y carpo¹⁰⁷.

Como hemos comentado, no siempre la causa traumática es el origen de la patología degenerativa artrósica secundaria, de hecho, también existe un segundo grupo de artrosis secundaria como consecuencia de enfermedades congénitas o del desarrollo¹⁰⁸ como sucede en las necrosis óseas y ostecondrosis tipo enfermedad de Perthes, enfermedad de Köhler, enfermedad de Panner etc, así como, en las relativamente frecuentes, displasias óseas. Respecto al estudio paleopatológico es importante reseñar otras causas probables y circunstancias como las que constituyen las enfermedades endocrinas metabólicas y/o carenciales, así como, las enfermedades neuropáticas endémicas, aunque estas últimas con menor frecuencia¹⁰⁶.

No obstante, aunque en muchos de los casos de artrosis secundaria se puede demostrar fenómeno traumático o de sobreuso en paleopatología, como lo demuestran los casos reportados, obviamente no siempre se puede especificar

actividad concreta, aunque sí aproximativa en determinados especímenes. En un análisis más detallado, en el grupo masculino, se muestra dicha patología en los sujetos 10, 77 y 78. En el sujeto número 10, se identifican signos artrósicos en articulación metacarpo falángica en proceso traumático con fractura y consolidación viciosa de primera falange de primer dedo (figura 31).

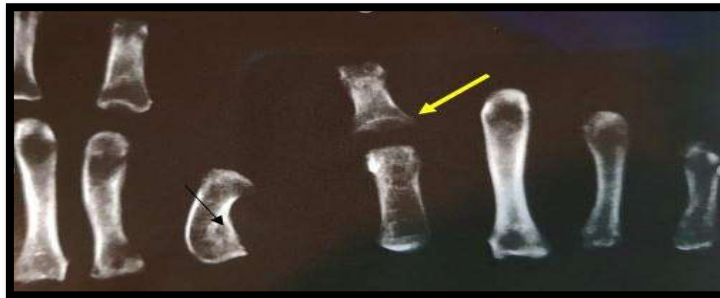


Figura 31. Imagen representativa obtenida mediante radiología convencional de huesos metacarpianos y falanges donde se observan signos de consolidación viciosa en falange de primer dedo (flecha negra), asociado a incipientes signos degenerativos (flecha amarilla).

En el sujeto 77, también se identifican signos incipientes radiológicos como esclerosis y osteofitos en articulación de codo, desarrollados en relación con su edad, así como hipertrofia de la tuberosidad bicipital (ya reportados en distintos estudios)¹⁰⁹ en un sujeto joven (18-21 años), donde no se detecta ningún rasgo de fractura, datos que pueden sugerir un origen por sobreuso, como causante de dicha artrosis secundaria.

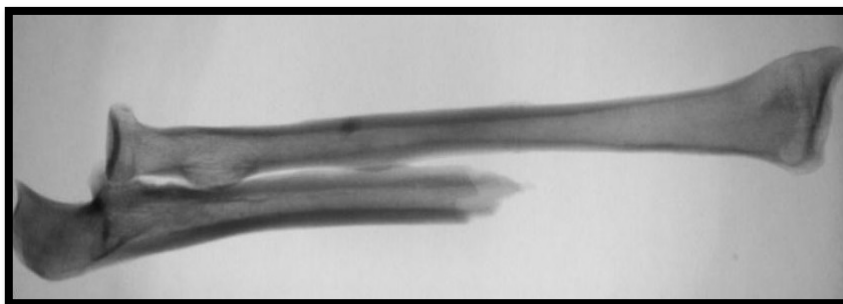


Figura 32. Imagen representativa por medio de radiología digital con tratamiento en negativo de articulación de codo donde se observan signos de leve esclerosis subcondral en superficie articular de radio, así como incipiente osteofito en apófisis coronoides de cúbito, compatible con signos degenerativos artrósicos secundarios en el sujeto 77.

Respecto al sujeto número 78 (figura 33), también reportamos un codo con alteración de articulación húmero cubital con existencia de irregularidad en superficie articular y componente osteofitario, asociado a deformidad longitudinal diafisaria superior a 30°¹¹⁰, por probable fractura con consolidación deformativa. Datos que sugieren artrosis post traumática en dicha articulación. No obstante, la patología artrósica secundaria de codo no es infrecuente en diferentes estudios paleopatológicos consultados¹⁰⁵.



Figura 33. Radiología convencional de antebrazo del sujeto 78 con deformidad diafisaria e incipientes signos de artrosis articulación de codo.

La patología artrósica secundaria en el grupo femenino se refleja en los sujetos 1 y 72. En el caso número 1, parecen observarse indicios de una artrosis temprana (25-30 años) en la ATM, asociado a desgaste severo oclusal compatible con artrosis secundaria, probablemente a excesivo uso o bruxismo, sin embargo, no podemos dar una aproximación etiológica más certera debido a la pobre calidad de la muestra estudiada, mediante escopia digital.

Respecto al sujeto número 72, (sujeto de sexo femenino), de edad aproximada entre 18 a 22 años con escoliosis grado I dorsal y una artrosis mandibular (ATM) con severa abrasión de los dientes, pero sin afectación radicular, que corroboró los estudios de radiología simple. Como podemos observar se trata de un caso bastante similar al mencionado anteriormente, estos datos sugieren que dicha patología se

podría asociar a un tipo de actividad donde se utilizara la boca como “elemento de trabajo o tercera mano” en dicha población femenina.



Figura 34. Fotografía del sujeto 72, en el que se observa severa abrasión de dientes molares y premolares en mandíbula con relativa buena conservación de incisivos y caninos.

En definitiva, podemos decir que la artrosis secundaria detectada en nuestro estudio no difiere sustancialmente de los estudios paleopatológicos mencionados, siendo quizá la patología más frecuente detectada la artrosis de codo, por lo que se puede deber a un probable origen traumático o de sobreuso de esfuerzo y microtraumatismos secundarios a actividad laboral agrícola, detectados en adultos jóvenes con huesos bien formados y sin patología de base.

4.4.3. Patología inflamatoria

La patología inflamatoria, tanto a nivel articular como ósea, puede dejar huella para el estudio paleopatológico y hoy día son necesarios para su diagnóstico criterios clínicos, de laboratorio, radiológicos y, eventualmente anatomopatológicos. Obviamente, no podemos recurrir a los primeros, y apenas

con los últimos apoyados por técnicas de microscopía. No obstante, somos conscientes de que el estudio genético está dando muestras prometedoras en la actualidad tanto en resultados de genoma y significativamente en cuanto en el campo inmunológico como en el de marcadores reumáticos con carga genética, pero apenas existen estudios paleopatológicos significativos en la actualidad. Por tanto, estamos obligados a basarnos en estudios u observaciones macroscópicos y radiológicos básicamente. Estos estudios se apoyan en una serie de características, que aportan el criterio diagnóstico específico¹¹¹.

También hemos de reseñar que en muchos casos el diagnóstico se sustenta fundamentalmente, en técnicas de imagen sobre todo derivadas tanto del campo de la medicina nuclear, como de la radiología, que incluye la radiología convencional, radiología con tratamiento digital, la tomografía axial computarizada (TAC), la ecografía y la resonancia magnética. Estas dos últimas son apenas usadas en paleopatología, sin embargo, son esenciales en el estudio clínico, por lo que entraña una dificultad añadida al estudio paleopatológico y radiopaleopatológico.

Por tanto, dentro de las limitaciones descritas hemos podido realizar un diagnóstico de aproximación basándonos tanto en el estudio macroscópico como en el radiológico.

En el grupo masculino la patología inflamatoria se ha observado en los sujetos 24, 69 y 88. El sujeto identificado con el número 24 presenta en la articulación de cadera, alteración densitométrica de trama medular y cortical con disminución del espacio articular, con alto componente displásico o deformativo que hace sugerirnos que se trata de una artritis crónica tipo erosiva no artrósica. Así mismo, es de destacar la presencia de hernias intraesponjosas (nódulos de Schmorl) y cambios degenerativos artrósicos en columna vertebral dorsal.

En el sujeto 69 se identifican signos de entesitis calcánea tanto en la inserción del tendón de Aquiles como en la fascia plantar.

El caso del sujeto número 88, en el estudio radiopaleopatológico de algunas de sus estructuras óseas se reconocen signos de patología artrítica crónica tanto en el esqueleto axial como en las articulaciones centrales y la caja torácica.

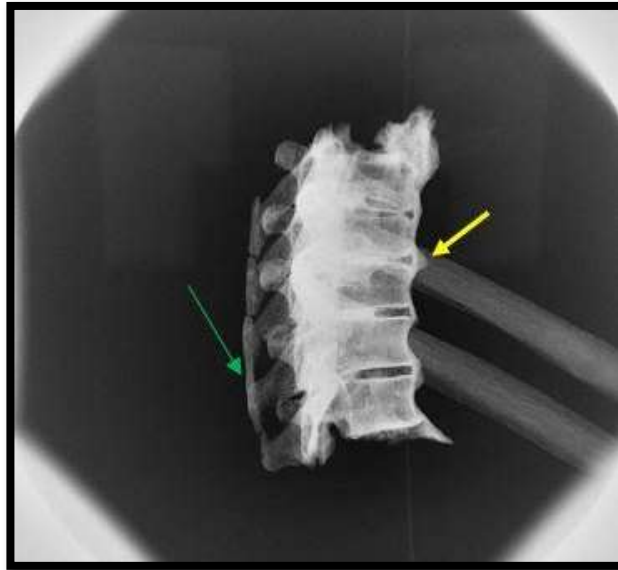


Figura 35. Radiografía digital lateral de porción de columna dorsal del sujeto 88, en la que se observa la osificación del ligamento vertebral común anterior (flecha amarilla), con presencia de osteofitos marginales y pinzamientos intersomáticos así como calcificación grosera de apófisis espinosas (flecha verde) a nivel intervertebral.

Este caso específico nos pareció significativo, dadas las características que podrían implicar patologías concomitantes, aplicándose radiología simple con estudio de escopia y bajo Kilovoltaje para la valoración de textura y calidad articular. Posteriormente las articulaciones más dañadas fueron estudiadas con dispositivo de TAC 3D. Los hallazgos reflejaron lesiones en la placa subcondral, articular con proceso reactivo osteofitario denso de tipo sindesmofitos, con calcificación grosera interapofisaria, así como afectación central de la caja torácica. Parece que son concluyentes, con una patología crónica articular de larga evolución, con afectación relativamente simétrica del eje axial y esqueleto articular y compatible con una espondilitis reactiva inflamatoria no erosiva, más probable tipo hiperostosis esquelética difusa idiopática (D.I.S.H.) o enfermedad de Forestier. En las imágenes obtenidas de ambas sacroilíacas se observa una fusión de las mismas que sugiere una enfermedad inflamatoria reumática o artrósica moderada concomitante. Aunque existen casos reportados de cierto emparejamiento de dichas patologías no está claramente definida en la literatura médica y paleopatológica¹¹².

En cuanto a los sujetos femeninos incluimos en el estudio los especímenes 71, 65 y 87. El sujeto 87, se caracteriza por alteraciones densitométricas de baja densidad en medula ósea y cortical de cabeza humeral, sugestivo de epifisitis o artritis gleno-humeral. En el caso 65, se trata de una mujer de altura aproximada de 129 cm de complexión débil y en la que destaca un moderado grado de disminución de la trabeculación medular ósea, pero sin características específicas de osteoporosis ni osteomalacia por lo que puede sugerir más una enfermedad tipo espondilitis, pero sin criterios específicos.

En el sujeto caso número 71, reportamos una enfermedad de inserción plantar (entesitis) y espolón calcáneo, grado severo para su edad y morfología (edad de 30 años sin patología articular en huesos del tarso) (figura 35). Estas calcificaciones se observan en la posición de apoyo o fascitis de repetición, pero no suelen ser características de esta edad, por lo que sugiere enfermedad inflamatoria focal. Nos sugiere entesitis o fascitis crónica calcificada por actividad con sobrecarga en relación sobreuso de movimiento y apoyo (aunque no podemos descartar enfermedad por depósito cálcico o inflamatoria).



Figura 36. Sujeto 71 donde se observa espolón óseo y signos de pinzamiento astrágalo calcáneo posterior.

En cuanto a sujetos inmaduros, hacemos mención al caso 58 donde se identifica una severa disminución de la trama medular y cortical en columna dorsal, sugiriendo espondilitis.

Por tanto, la patología inflamatoria estudiada en nuestra población no difiere significativamente de los textos de manuales y artículos mencionados en el contexto y época similar^{5,105} aunque, creemos (no demostrado estadísticamente) que nuestra serie al ser estudiada por técnicas radiológicas más avanzadas y, por ende, más sensibles, presenta dicha patología en época más temprana. Esto nos aventura a plantear que, quizá la enfermedad sea de aparición más longeva en otras series porque el diagnóstico es menos sensible al no contar con dichas pruebas.

4.4.4. Patología infecciosa

Dada la dificultad diagnóstica que entraña el diagnóstico de la patología infecciosa, habida cuenta que en patología médica es un diagnóstico basado en criterios clínicos y de laboratorio fundamentalmente, sólo podemos realizar un diagnóstico “de aproximación o especulativo”.

Sin embargo, existen ciertas improntas de la estructura ósea y articular que nos permiten hacer un diagnóstico de presunción en los casos que a continuación exponemos. Los casos reportados son masculinos e infantiles, con la numerología 6, 24 y 79 respectivamente. El sujeto número 6, de edad comprendida entre 35 a 45 años presenta una alteración significativa de la articulación coxofemoral derecha. En el estudio macroscópico se muestra como una lesión articular con disminución del espacio articular, así como disminución de la trama ósea, junto con cierto grado de reacción periférica articular tipo esclerosis, donde asocia atrofia de cabeza femoral y deformidad esclerótica del cuello. Estos datos son corroborados radiológicamente (figuras 37 A y 37 B).

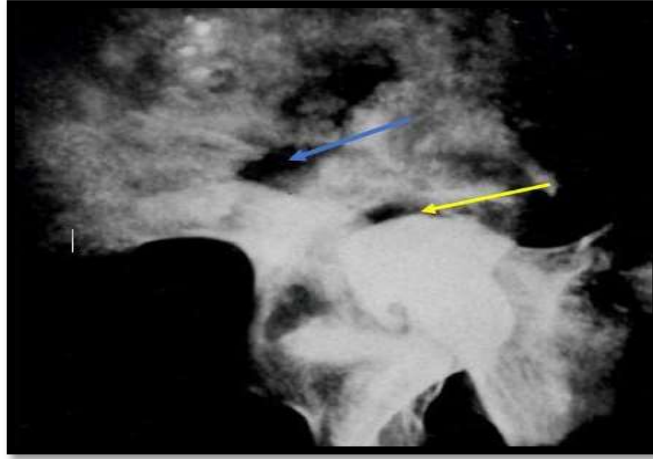


Figura 37 A. Caso número 6. Imagen representativa realizada en radiología convencional donde se observa proceso deformativo severo en cadera izquierda con fenómeno necrótico-epifisiolítico en cabeza femoral, afectación articular (flecha amarilla) y con quedada ósea profunda (flecha azul) compatible con absceso crónico.

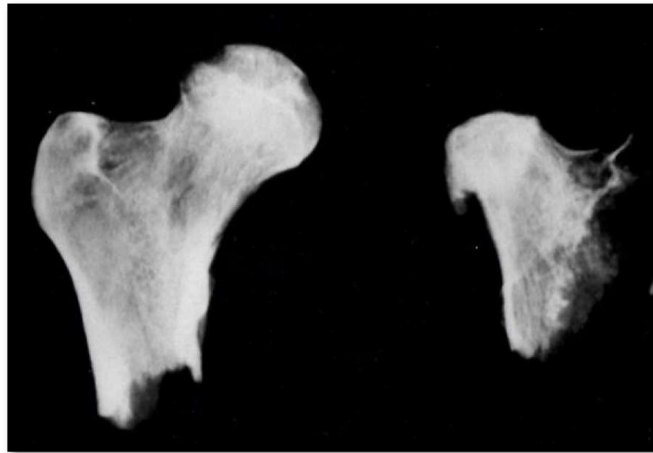


Figura 37 B. Caso número 6. Imagen radiológica convencional comparativa de los dos fémures proximales.

También asocia defecto óseo y reacción esclerótica difusa con componente estructural patológico trabecular córtico-medular en pala iliaca homolateral. Esta semiología no encaja dentro de las enfermedades artrósicas secundarias ni reumáticas sinovíticas reactivas, ya que no se identifican calcificaciones periféricas, tampoco existe componente inflamatorio que disminuya la densidad (como ocurre en la artritis reumatoide, enfermedad de Reiter o enfermedad inflamatoria

intestinal) ni afectación en resto de articulaciones. El hallazgo de una lesión osteolítica en pala iliaca homolateral, en una cavidad de tamaño superior a 2 centímetros, con reacción ósea tipo esclerosa en su contorno, tal y como lo muestra la radiología hace pensar en una lesión abscesificada, característica de las enfermedades infecciosas de larga evolución (entre ellas la causada por *Mycobacterium tuberculosis* o *bovis*). Por tanto, basándonos en estas observaciones nos sugiere más bien una artritis específica infecciosa, probablemente causada por bacteria tipo tuberculosis. No podemos constatar existencia de proceso tuberculoso pleural y pulmonar (forma más frecuente de aparición) debido a que la mala conservación de tejidos de partes blandas apenas deja huella paleopatológica, aunque sí existen datos reportados en la literatura científica que no era una enfermedad infrecuente en la baja edad media y su predilección en sujetos jóvenes¹¹³.

Dentro de los dos tipos de tuberculosis, la más frecuente es la causada por el bacilo tuberculoso tipo *mycobacterium tuberculosis*, seguido de la variante *mycobacterium bovis* que posee una afectación ósea preferente en cadera, respecto a la primera que tiene predilección por columna vertebral¹⁰⁵. En nuestro caso, sólo existe afectación de dicha articulación respetando la columna vertebral, que presenta signos leves degenerativos artrósicos acordes con la edad y el sexo, estando el resto de articulaciones visualizadas sin aparentes signos de enfermedad. Además, respecto a la variante "bovis" es un elemento reseñable que dicha afección está relacionada con la transmisión del bacilo por animales ovicápridos, tanto por vía aérea como por consumo de leche. Estas poblaciones rurales poseían o mantenían contacto con una cantidad significativa de animales ovicápridos respecto a las poblaciones urbanas. Teniendo en cuenta estos datos, y suponiendo que una afectación severa por tuberculosis afectaría predominantemente la columna vertebral provocando una espondilitis o abscesos en cuerpos vertebrales (mal de Pott) diferenciando de otras enfermedades tipo lepra, como refleja en la literatura científica¹¹⁴ y aunque carecemos de elementos que nos propongan el diagnóstico definitivo cuyo caso sería disponer de estudio de ADN, sí estamos en condiciones de hacer una aproximación diagnóstica y etiológica de la enfermedad no siendo improbable pensar que fuera una afección tuberculosa debida a la variante *Mycobacterium bovis*.

Otro caso que podríamos encuadrar dentro de la patología infecciosa aguda o subaguda es el sujeto numerado 22, infantil de 4 a 5 años que presenta afectación específica de cadera en la trama medular y abundante disminución de la trabeculación sin aparente reacción de la cortical. Tampoco se observa una esclerosis subcondral subyacente, todo ello sugiere proceso inflamatorio difuso subagudo siendo más frecuente el diagnóstico osteomielitis hematógena difusa que podría ser causa de la muerte del paciente. En el sujeto 24, de edad comprendida entre 17 a 21 años también se observan signos parecidos a una deficiencia de trabeculación periarticular sin asociar fenómenos traumático concomitante ni artrósicos-degenerativos por lo que el diagnóstico inflamatorio y/o infeccioso parece el más probable. Por su parte el sujeto 79, presentaba alteraciones densitométricas en epífisis tibiales junto a deformidad severa, sugiere cuadro infeccioso subagudo, las características son parecidas a enfermedad crónica infecciosa tipo sífilis, pero dada la cantidad de la muestra y su mala calidad, no nos fue posible realizar un diagnóstico más aproximado.

En definitiva, aunque el diagnóstico de causa infecciosa suele ser complejo, existen ciertos signos radiológicos, que aproximan bastante el diagnóstico real, sobre todo en algunas osteomielitis y artritis infecciosas agudas. También llegamos a la misma conclusión que reporta Domenec Campillo¹⁰¹, respecto a la variante tuberculosa *M. bovis*, que puede ser la causa de la patología infecciosa predominante en dicha época y contexto rural respecto a la variante *M. tuberculosis*.

4.4.5. Patología tumoral

En cuanto a la patología tumoral hemos tenido la ocasión de observar dos casos cuyo diagnóstico radiológico es patognomónico. En el caso del sujeto 37, se trata de una mujer de 25 a 40 años con lesión definida de 2x-2,5 cm de diámetro de consistencia sólida ósea localizada a nivel frontoparietal de tabla externa sin reacción de la cortical y afectación medular interna, no asocia otras lesiones de tipo blástico o lítico en resto óseo de cráneo ni esqueleto regional, lo que facilita que se pueda descartar una enfermedad metastásica, la alta densidad y estructura homogénea descartan también causa inflamatoria o infecciosa. El hecho de que afecte a la tabla interna puede plantear el diagnóstico diferencial con el hemangioma. No obstante, la falta de trama vascular, así como la densidad

homogénea, diagnosticado en estudio radiológico escópico descarta tal diagnóstico, por tanto, la lesión es compatible con osteoma simple (figura 38).



Figura 38. Lesión ósea excrescente bien definida, de tabla externa compatible con osteoma simple de localización frontoparietal izquierda (flecha). El estudio con radiología con escopia no mostró otras lesiones reseñables en sujeto 37.

Esta afección es la lesión de naturaleza benigna con afectación más frecuente en la calota, preferentemente en área frontal sin afectación de partes blandas ni reacción cortical y relativamente mencionada en los estudios paleopatológicos y la literatura médica radiológica¹¹⁵.

Respecto al segundo caso, sujeto numerado 45, de edad entre 35-45 y sexo masculino, se observó en la radiología digital tratada, una lesión caracterizada por engrosamiento difuso permeable con afectación tanto medular como cortical en fémur proximal derecho, de bordes mal definidos y con material de densidad tipo condroide, que afectaba tanto a cabeza, trocánter menor y región metafisaria y diafisaria proximal (figura 39). Estos datos sugieren enfermedad tumoral de probable naturaleza condroide o sarcomatosa versus proceso osteomielítico crónico focal avanzado sin poder descartar proceso traumático complicado con mala consolidación. En este mismo caso se asocia otra lesión diafisaria medular distal con densidad de naturaleza condroide en anillos, característica de encondroma. La existencia de sendas lesiones en el mismo hueso nos hace sospechar que la primera pudiera ser también de naturaleza condral, siendo compatible con condrosarcoma, aunque no es descartable una lesión osteomielítica crónica, como hemos comentado.



Figura 39. Radiología digital del fémur con lesiones proximal y distales ya descritas en el manuscrito.

Podemos apreciar que la patología tumoral no plantea dificultad en diagnóstico diferencial en caso de proceso agudo (enfermedad agresiva tipo sarcomatosa o enfermedad de células claras, así como proceso metastásico) muy representado en la literatura paleopatológica mencionada, así como sus manifestaciones en cuanto a la semiología radiológica. La dificultad radica más en patología crónica tumoral (tumores de lenta evolución, sin material característico como son los encondromas o teratomas) respecto a enfermedades infecciosas crónicas, como la tuberculosis o espondiloartritis crónicas erosivas de distinto origen. Podemos aventurar que, en un futuro no lejano, las técnicas microscópicas radiológicas podrán aportar datos interesantes en cuanto al diagnóstico diferencial.

4.4.6. Patología obstétrica

Es evidente la dificultad de realizar un diagnóstico certero de una patología ginecológica obstétrica. Los estudios de paleopatología adolecen de este tipo de diagnóstico salvo en el caso de sujetos momificados, debido a la falta de impronta ósea articular de las lesiones que acontecen en este tipo de patología.

Sin embargo, los datos aportados en el sujeto 55 en el que apareció un individuo femenino de edad comprendida entre 14 y 16 años con incurvación

diafisaria femoral, baja densidad ósea, y una talla de 130 cm nos sugiere que se trate de un caso de raquitismo (figura 40).



Figura 40. Imagen fotográfica de sujeto número 55 donde se identifican elementos óseos de tórax-abdomen (flecha amarilla). Se identifican otros elementos óseos correspondientes a feto a término del sujeto número 56 (flecha azul).

La figura mostraba una posición de decúbito supino con los brazos de posición extendida y paralela, donde en dicha localización se observan unos elementos óseos de un sujeto (número 56) inmaduro de talla 60 cm medida longitudinalmente y con una localización transversal en hipogastrio-pelvis anterior (cabeza-pelvis). La localización de estos restos, su posición y la existencia de una talla relativamente grande (bebé neonato o perinatal de 60 cm respecto a la talla materna) nos indicaría una predisposición al parto distócico. Tras analizar los restos esqueléticos del neonato o nonnato descubrimos que existe una incurvación anómala de la estiloides radial, estos elementos podrían indicar una probable manipulación a la salida del canal del parto, aunque los resultados fueran fatales tanto para la madre como para el niño (figura 41).

Por tanto, nos adentramos más a pensar de que se trató de un parto a término con distocia y manipulación obstétrica para sacar al bebé, pero con complicación obviamente mortal para ambos. Estas técnicas obstétricas están descritas tanto en la literatura médica de la época como testimonios descritos, situados en el mismo periodo y contexto histórico cultural¹⁰⁶.



Figura 41. Estudio mamográfico con tratamiento digital en negativo, que muestra la deformidad cortical externa probablemente secundario a fractura en "tallo verde"

Los partos distócicos están descritos en la literatura científica a través de la historia, sin embargo, son muy pocos casos los que han podido ser demostrados en la literatura paleopatológica de dicho proceso lesivo por intervención obstétrica¹¹⁶.

Por tanto, tenemos indicios para creer que puede tratarse de un parto distócico en posición transversal en un feto a término de considerable tamaño para una cintura de tamaño inferior (individuo mamá con edad no superior a 16 años) y con lesión en brazo (rotura radial en tallo verde) por maniobra obstétrica (ver figura 42).

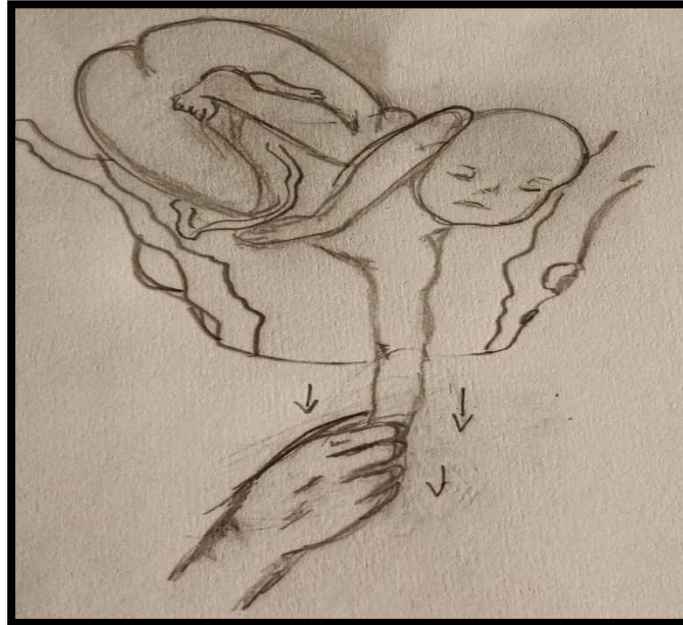


Figura 42. Representación de la situación y probable maniobra obstétrica realizada para la extracción del bebé. Fuente: María Teresa Alonso (fuente elaboración propia)

4.4.7. Patología metabólica y otras afines

Dentro de este cuadro diagnóstico aplicamos el criterio de aquellas enfermedades, que debido a fenómenos metabólicos patogénicos, influyen significativamente en el desarrollo del ser humano, dejando una impronta o huella que permite realizar un diagnóstico patológico más aproximado. Los criterios radiológicos establecidos son aquellos que reflejan patología ósea articular o de partes blandas (en el caso de conservación de las mismas) de carácter difuso (no focal) y que no pueden englobarse en la patología artrósica, inflamatoria, tumoral ni traumática.

Una vez más nos encontramos con la dificultad de contar con apoyo en un diagnóstico basado principalmente, en estudio patológico macroscópico y estudio radiológico fundamentado en radiología simple y TAC. Sin embargo, existen una serie de características radiológicas en determinados tipos de patología carencial y metabólica que hacen más certero o específico el diagnóstico.

Partimos, sin embargo, con un signo bastante sensible, pero de baja especificidad cómo son las líneas de Park Harris¹¹⁷. Estas consisten en líneas

radiodensas localizadas preferentemente en metáfisis de huesos largos y guardan relación estrecha con trastornos del crecimiento como consecuencia de la baja calidad de vida o malnutrición. Esta alteración ha sido encontrada y estudiada en distintos huesos largos, aunque los más estudiados son los observados en la diáfisis tibial. Al ser una patología poco específica y concluyente es difícil aplicarlas en algún marco paleopatológico concreto. Aunque con frecuencia se asocia a hambrunas y estados de malnutrición, si bien, no existen estudios concretos que lo certifiquen. Hoy en día, estas líneas se asocian a distintas patologías que abocan a determinados tipos de déficit¹⁰¹. Al ser un signo de baja especificidad en cuanto a su origen patológico y frecuente en pacientes sanos, es el motivo por el que no ha sido reportado como base de estudio en nuestro trabajo. En nuestra investigación tampoco hemos encontrado, en dichas alteraciones, relación con ninguna patología focal artrítica o ósea asociada, esto nos aproxima a pensar que las líneas de Harris se asocian más a una patología metabólica o trastornos del crecimiento más que a otra patología con bases morfológica y patológica distinta, tal y como viene siendo demostrado por los estudios de paleopatología de Campillo¹⁰¹.

Dentro de estas patologías carenciales englobamos a los sujetos masculinos 88, femeninos 1, 55, 59 y 75, así como sujetos infantiles 8, 9 y 56. Y en concreto al número 55. Se trata de una mujer de 15 a 19 años con encurvamiento diafisario tibial y disminución de la densidad cortical que sugiere enfermedad desmineralizada de localización en miembros inferiores (eje femoral y tibial peroneo). (Figura 43).



Figura 43. Radiología convencional de ambos miembros inferiores donde destacan incurvación diafisaria bilateral, disminución de trama ósea, signos de osteopenia y de borramiento de metafisis, así como expansión epifisaria características de enfermedad por déficit de Vit D.

El diagnóstico de presunción de osteoporosis generalizada con pérdida de la trama ósea parece descartado, ya que no existen alteraciones adyacentes de manera general que sugiera dicho proceso ya sea por desuso o enfermedad metabólica osteoporótica más fielmente demostradas en la columna vertebral y en el eje pélvico.

El raquitismo y la osteomalacia tal y como lo mencionan estos manuales de Patología General¹¹⁸ se presenta de dos formas clínicas, la primaria, debido a la falta de Vitamina D, tanto por el aporte bajo en la dieta o falta de radiación solar, existiendo dos manifestaciones más frecuentes y significativas en cuanto a la edad de aparición: raquitismo infantil de bebés recién nacidos y lactantes y el raquitismo tardío o juvenil que suele aparecer entre 4 y 16 años.

Otras formas de raquitismo, llamado secundario, es consecuencia de enfermedades intestinales como pueden ser la enfermedad celiaca, renal como puede ser el glomérulo nefritis, escorbuto y síndrome de Fanconi.

El raquitismo no es una de las patologías más frecuentes de los niños de climas templados, debido a la constante exposición al sol y la alimentación. Sin embargo, sigue siendo una patología descrita en la actualidad incluso en países mediterráneos avanzados¹¹⁹ o con clima con alta exposición lumínica (como el arco mediterráneo). Sus manifestaciones anatómicas son amplias y bien expresadas en manuales de patología clínica. Se observan manifestaciones tales como tórax en quilla, cráneo tabes, el llamado rosario costal en articulaciones condrocostales, genu varo y genu valgo asociado a ensanchamiento epifisario y anomalías en la dentición o retraso de la misma. Datos contrastados con Campillo¹⁰¹ que confirman además el retraso de aparición de los puntos de osificación. Sin embargo, por otra parte, dicho autor, indica que es infrecuente en los estudios paleopatológicos encontrar especímenes con signos de raquitismo.

En adultos, el déficit de vitamina D, produce el fenómeno osteomalácico (pérdida de la mineralización del hueso) considerado como variante en el adulto del raquitismo. Dicha afección se caracteriza por deformidad ósea y aparición de microfracturas llamadas también llamadas líneas de lucha. A pesar de que ha sido asociada a enfermedad de envejecimiento también está asociado a periodos de hambruna y déficit de alimentación. Las mujeres embarazadas con múltiples partos también son propensas a esta enfermedad: creemos que este trastorno puede ser la causa de los hallazgos observados en el sujeto 25. También de similares características es el sujeto 59, mujer de 13-16 años con rasgos osteofíticos que sugiere el padecimiento de la desnutrición y dicha patología.

El sujeto 55 también presenta similares características descritas como, sujeto femenino de 15-16 años atribuido a parto distócico que ya hemos comentado anteriormente.

Dentro del raquitismo infantil presentamos un caso compatible y otros probables.

Respecto a estos últimos hacemos mención al sujeto 8. Se trata de un sujeto infantil de aproximadamente 21 meses con un arqueamiento característico típico de raquitismo en fémur, aunque se carece de restos de elementos óseos para poder contrastar la enfermedad. El sujeto 12, también presenta características similares si bien la muestra era demasiado deficiente para su estudio completo.

El tercer caso presenta muchas características morfológicas y radiológicas que conllevan al diagnóstico presunción: se trata de un sujeto catalogado en el número 79. De una talla de 108 cms, y una edad aproximada de 3-5 cinco años, cuya calota no presentaba suficiente material susceptible de ser estudiado por la mala conservación de la misma. No obstante, se pudieron analizar una dentición bastante deficiente e hipoplásica respecto a la dentición normal en su edad y estado (figura 44).

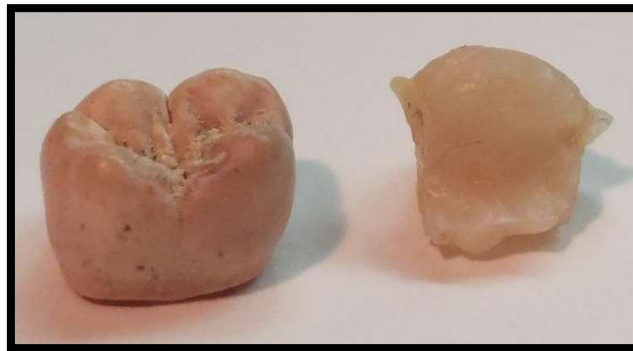


Figura 44. Se observan alteraciones severas en el esmalte, así como componente aplásico de la segunda pieza dentaria.

Respecto al esqueleto periférico llama la atención la existencia de epifisitis y tibias en sable características de esta enfermedad.

El diagnóstico sugiere enfermedad carencial severa metabólica por avitaminosis (siendo la más frecuente Vit D-raquitismo) sin poder descartar en su totalidad un proceso infeccioso crónico heredado tipo sífilis.

Es decir, existen bastantes indicios de enfermedad metabólica en nuestra muestra, diagnosticados tanto morfológicamente como radiológicamente. No obstante, el diagnóstico diferencial es bastante difícil pues distintas patologías pueden llegar a representar una semiología bastante parecida en radiología. De todas formas, creemos demostrar que las líneas de Harris pueden diagnosticarse con técnicas radiológicas con campos de visión más pequeños (FOV) y con más precisión centimétrica (en nuestro caso mamografía y SPECT) donde hemos observado la existencia de líneas de Harris en sujeto con edad no superior a un año y medio. Coincidimos con Menéndez Bueyes¹²⁰ en que no existen casos reportados en la literatura de líneas de Harris en niños menores de un año. Respecto al posible caso que describimos de raquitismo, sabemos que en la antigüedad no había

siempre el aporte vitamínico que ofrece esta sustancia, pues solo se encuentra en alimentos de origen animal, entre los que destacan los pescados azules, marisco o salmón, y en menor medida lácteos y yema de huevo. Existe muy poco aporte vitamínico tipo D en vegetales, legumbres, frutas y carne no visceral. El raquitismo persiste como enfermedad común carencial en algunos países de baja economía y salud social, aunque exista un alto índice de luz solar. Por tanto, no parece descabellado pensar que podría haber más casos en la antigüedad que han sido infradiagnosticados por no contar con material diagnóstico adecuado.

4.4.8. Patología traumática

Incluimos en este apartado dos sujetos numerados 10 y 29. El caso del sujeto numerado 29, presenta una fractura en fase de consolidación (remodelación) del callo óseo consolidada en cúbito, localizado en tercio distal de diáfisis distal de zona cortical externa, probablemente causada por traumatismo directo (fractura de defensa) sin evidencia de otra complicación (figura 45).



Figura 45. Sujeto 29. Imagen radiológica en proyección anteroposterior del tercio medio distal inferior del antebrazo en la que se observa fractura del tercio inferior de la diáfisis cubital en fase de remodelación ósea (flecha amarilla) y que provoca una disyunción radiocubital distal por alargamiento excesivo del cúbito. (Inter flecha azul).

En cuanto al sujeto número 10, presenta una fractura consolidada falángica con deformación secundaria de consolidación viciosa.

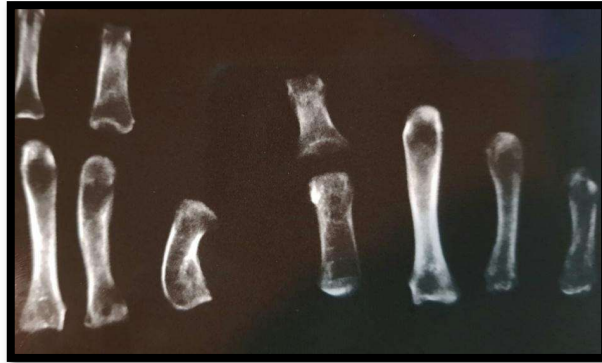


Figura 46. Radiología convencional de hueso de primera falange de primer dedo con deformación secundaria a consolidación viciosa.

Llama la atención la pobre existencia de este tipo de patología en una población de este periodo y marco sociocultural en una época marcada por situaciones convulsas, que llevarían a estados de violencia con su consecuente patología traumática donde existe una abundante bibliografía sobre el tema¹²¹.

4.4.9. Patología congénita-malformativa

Las malformaciones observadas en este estudio son las que con frecuencia se detectan en la población ordinaria tanto en la época antigua como en la actualidad.

En este apartado incluimos al sujeto número 24 (sujeto masculino de 17-21 años) que muestra escoliosis lumbar. También el sujeto 68 varón de 30-39 años con genu varo y el sujeto 60 varón de 40 a 50 años con agenesia de arco posterior del sacro y malformación tipo pincer diagnosticados en radiología nos hablan de “patologías y/o anomalías frecuentes “. Otro caso de agenesia de arco posterior lo presenta el sujeto 56 (figura 47).

No existen hallazgos en nuestra muestra que hayan sido detectados por nosotros como enfermedades con patología congénita grave o malformativa que fuera incompatible con la vida.



Figura 47. Radiología convencional anteroposterior de sacro. Agenesia de arcos posteriores distales sin asociarse a otra patología.

No identificamos otras alteraciones significativas que sugieran enfermedad o displasias congénitas crónicas pero graves. Además, es de suponer que cualquier enfermedad de base genética que repercutiera gravemente en la salud implicaría una muerte temprana no pudiéndose reportar ciertamente en la literatura paleopatológica, a no ser que produjera una impronta específica en los elementos óseos.

4.4.10. Patología epidémica y endémica

En cuanto a la patología epidémica no poseemos indicios que sugieran la existencia de enterramientos múltiples que indicaran una afectación masiva de la población. Tan sólo cuatro tumbas donde se encontraron enterrados infantes de edades comprendidas entre 2-6 años, sin que se asocie ningún fenómeno traumático o tumoral por lo que pueden sugerir proceso endémico limitado o foco epidémico focal infantil (figura 48). Lo más frecuente es que esté relacionado con enfermedades tipo infecciosa gastrointestinales, o de patología respiratoria frecuentemente reportados en la literatura médica hasta pleno siglo XX.



Figura 48. Tumba donde fueron encontrados tres especímenes enterrados en el mismo periodo y de similar edad, sugiere enterramiento por posible patología endémica.

En definitiva, no existen enterramientos con datos significativos que sugieran un acontecimiento epidémico, mencionados tanto en la literatura historiográfica de la época¹²⁰, como en diferentes artículos o estudios que hablan de paleopatología epidémica, en relación o no a períodos de hambruna en Europa¹²². Sin embargo, sí hemos encontrado, como hemos mencionado anteriormente, indicios de pequeñas epidemias, enfermedades estacionarias con segmentación predominante infantil quizá relacionadas con periodos de hambruna que podrían implicar una mayor mortalidad en dicho segmento.

4.5. ALGORITMO DE ACTUACIÓN ANTE ESPECÍMENES HALLADOS

En la siguiente figura (49) exponemos el algoritmo que se ha utilizado para la metodología del estudio de imagen realizado según condiciones y criterios establecidos.

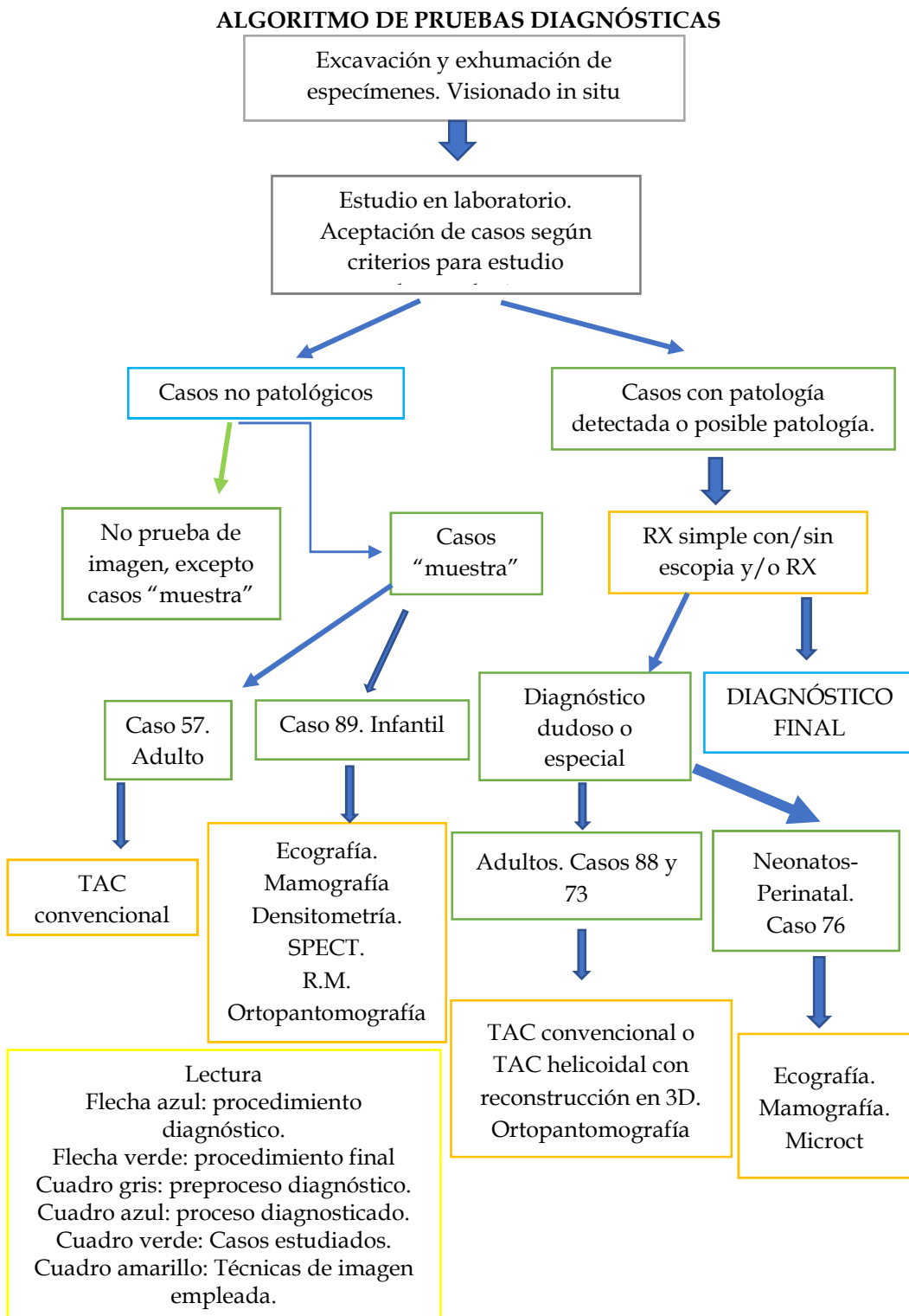


Figura 49. Algoritmo pruebas diagnósticas. Fuente: elaboración propia.

CAPÍTULO V. - CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES

1. Acorde con el desarrollo de la investigación, es posible afirmar que se ha conseguido el objetivo principal de la misma, ya que se llevó a cabo un estudio paleopatológico apoyado en técnicas de diagnóstico por la imagen de dos muestras, de dos poblaciones localizadas en la Región de Murcia de época tardo-romana, las cuales se enmarcaron en un entorno socio cultural e histórico muy próximo y similar, permitiendo caracterizar las principales enfermedades y sus características.

En lo que respecta a los objetivos específicos, también es posible afirmar la consecución de los mismos:

2. Se ha logrado desarrollar un estudio detallado de las técnicas diagnósticas radiológicas y por imagen, desde los procedimientos de técnicas más convencionales hasta las últimas más avanzadas de alta resolución, más utilizadas en radiología, con especial mención a técnicas que podrían implementarse en paleopatología, abriendo futuras y novedosas líneas de investigación respecto a la patología antigua.

3. Se ha conseguido establecer un protocolo y metodología dentro del estudio radiológico para la selección de qué tipo de pruebas han de realizarse y las características específicas en la aplicación de las mismas (posición, proyección y estudios en técnica 3D), adecuándolas a los especímenes encontrados más indicados para cada estudio, tal y cual se realiza en estudios radiológicos de alta definición en casos patológicos actuales.

4. También se han expuesto los resultados haciendo especial incidencia en las distintas patologías encontradas, interpretando los hallazgos tanto a nivel individual como poblacional (demostrado en el capítulo 4).

Respecto a las hipótesis planteadas, la primera de ellas sostenía que la selección y protocolización del estudio radiológico tiene una utilidad sustancial e indispensable para la paleopatología actual, ya que las pruebas diagnósticas radiológicas son un método útil y muy necesario para la misma, la cual ha sido corroborada ampliamente durante el desarrollo del estudio práctico.

En referencia a la segunda hipótesis, esta afirmaba que las técnicas radiológicas tienen mayor eficacia en aquellos casos difíciles de diagnosticar. Al mismo tiempo que sirven como apoyo a otras disciplinas en cuanto a conocimiento antropológico, sociológico e histórico. Dicha hipótesis también se ha comprobado por medio de la práctica y los diversos estudios teóricos analizados en la investigación. Hemos podido demostrar que determinadas enfermedades en el ámbito paleopatológico necesitan del diagnóstico radiológico para su confirmación (como determinadas enfermedades carenciales o traumáticas, expuestas en resultados, capítulo 4).

Finalmente, la tercera hipótesis exponía que existen una serie de técnicas radiológicas novedosas que pueden conllevar un aporte imprescindible para los estudios de paleopatología y que pueden ser esenciales para los casos puntuales, incluso técnicas poco usadas en paleopatología pueden servir para determinados casos para un diagnóstico más específico (capítulo 3).

En cuanto a las futuras líneas de investigación que abre este proyecto, la primera de ellas sería la comparación de los resultados obtenidos con otros estudios de similares características, determinando las diferencias en los protocolos aplicados y en los resultados de los estudios.

Así mismo, se podría plantear estudio comparativo empleando pruebas tradicionales de radiopaleopatología con otras más modernas (SPECT, Microct, espectrometría) sobre una misma muestra, con el fin de analizar las limitaciones y ventajas del uso de ambas técnicas y sus principales diferencias.

CAPÍTULO VI. - BIBLIOGRAFÍA

VI.- BIBLIOGRAFÍA

6.1. BIBLIOGRAFÍA

¹ Campillo D. La enfermedad en la prehistoria: introducción a la paleopatología. Salvat; 1983. p. 26-34.

² Moodie RL. Studies in Paleopathology. 1. General considerations of the evidences of pathological conditions found among fossil animals. Annals of Medical History. 1917.

³ Grauer AL. A century of paleopathology. Am J Phys Anthropol [Internet]. 2018 [Consultado 3 Ene 2022]; 165(4):904-14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.23366>

⁴ Ruffer SA. Study of abnormalities and pathology of ancient Egyptian teeth. Am J Phys Anthropol [Internet]. 1920 [Consultado 17 Febr 2021]; 3(3):335-82. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330030302>

⁵ Isidro Llorens A. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Elsevier España; 2003. p. 3-11.

⁶ Moodie, R L. Paleopathology. Urbana Univ. Of Illinois Pr; 1923.

⁷ Moodie; R L. Paleopathology: an introduction to the study of ancient evidences of disease. Urbana, Ill.: University Of Illinois Press, Ca; 1981.

⁸ Weber J, Wahl J. Neurosurgical aspects of trepanations from Neolithic times. Int J Osteoarchaeol. 2006; 16(6):536-45.

⁹ Lastres JB, Cabieses F. La trepanación del cráneo en el antiguo Perú. Anales de la Facultad de Medicina. Vol. 42. No. 3. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 1959.

¹⁰ Weiss P. Osteología Cultural. 2do. Libro. Prácticas Cefálicas: a) Deformaciones Intencionales de la Cabeza. b) Paleopatología. Anales de la Facultad de Medicina. 2014 Apr 9; 44(2):133.

¹¹ Aguirre E, Gutiérrez Abascal J. La Paleontología de ayer a hoy. Paleontología. CSIC (Nuevas Tendencias). Madrid; 1989. p. 1-23.

¹² Reverte JM. Antropología médica I. Madrid: Rueda; 1981.

¹³ Revista Española de Antropología Física (REAF); Revista española de medicina legal; Radiología; Cuadernos de Medicina Forense.

¹⁴ Pérez PJ, Carretero JM. Problemas y aplicaciones de la Paleopatología. Paleontología. CSIC (Nuevas Tendencias). Madrid; 1989. 10:41-433.

¹⁵ Cachorro AM, Botella M, Alemán I, Jiménez S A. Los huesos humanos. Manipulación y alteraciones. ZEPHYRUS. Revista de Prehistoria y Arqueología, 52. 1999.

¹⁶ Pérez PJ. Resultados de las investigaciones paleopatológicas en homínidos fósiles. SJP. 1996; 11(3).

¹⁷ Bibliografía de las investigaciones sobre Paleopatología en España. [Internet]. 2007 [Consultado 12 Oct 2021]. Disponible en: <http://www.aranzadi.eus/wp-content/uploads/2011/01/Bibliopat-2007.pdf>

¹⁸ Rediris.es. [Internet]. [Consultado 21 Abr 2022]. Disponible en: <http://listserv.rediris.es/archives/paleopat.html>.

¹⁹ Haber M, Alonso R. Radiological and paleopathological of a male adult with evidencia compatible with idiopathic diffuse Skeletal Hyperostosis (D.I.S.H.). Los Villaricos Late Roman necrópolis. Mula, Murcia; XV Congreso Nacional e Internacional de Paleopatología-AEP2019.

²⁰ Actas de congresos. Página oficial sociedad española de Paleopatología. [Internet]. [Consultado 19 Abr 2022]. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/aep>

²¹ González A, Blanco F, Robles F. Descripción y revisión de los trabajos recogidos en las actas de los congresos y reuniones nacionales de Paleopatología entre 1988 y 2001. Enfermedad, muerte y cultura en las sociedades del pasado: importancia de la contextualización en los estudios paleopatológicos. En: actas del VIII Congreso Nacional de Paleopatología-I Encuentro hispano-luso de Paleopatología (Cáceres 16-19 de noviembre de 2005). Fundación Academia Europea de Yuste; 2007.

²² Moya V, Roldan B, Sánchez JA. Odontología legal y forense. Barcelona: Masson; 1994.

²³ Chimenos E, Malgosa A, Subirà ME. Paleopatología oral y análisis de elementos traza en el estudio de la dieta de la población epipaleolítica de "El Collado" (Oliva, Valencia). *Munibe* (San Sebastián). *Antropología-Arkeologia* 1992 Jan 1; 0(8):177-82.

²⁴ Isidro Llorens A. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Elsevier España; 2003. p. 67-88.

²⁵ Malgosa A, Subirà ME, Carrasco T, Castellana C. Bone trace element analysis. *Humanbiologia budapestinensis*. 1989; 19:81-2.

²⁶ Dedekind A. A novel use for the roentgen rays. *Br J Photogr*. 1896; 131.

²⁷ Culin S. An archaeological application of the Roentgen rays. *Bulletin of the Free Museum of Science Department of Archaeology and Palaeontology; University of Pennsylvania*; 1898.

²⁸ Chhem RK, Brothwell DR. *Paleoradiology. Imaging mummies and fossils*. Berlin: Springer; 2008.

²⁹ Henke W. Gorjanović-Kramberger's research on Krapina. Its impact on paleoanthropology in Germany. *Periodicum Biologorum*. 2006; 108:239-52.

³⁰ Previgliano CH, Ceruti C, Reinhard J, Araoz FA, Diez JG. Radiologic evaluation of the Lullaillaco mummies. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2003 [Consultado 2 Jun 2021]; 181(6):1473-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.181.6.1811473>

³¹ Steinbock RT. *Paleopathological diagnosis and interpretation: bone diseases in ancient human populations*. Charles C Thomas Pub Limited; 1976.

³² Bucaille M, Kassem K, Meligy RL, Manialawiy M, Ramsiys A, Fauré C. Interêt actuel de l'étude radiologique des momies pharaoniques. *Ann Radiol*. 1976; 19:475-80.

³³ Hart GD, Millet NB, Rideout DF, Scott JW, Lynn GE, Reyman TA, et al. Paleoradiology: advanced CT in the evaluation of nine Egyptian mummies. *CMAJ*. 1977; 117:377-85.

³⁴ Roldán J, Roldán CE, Sampietro MM. Revalorización del método paleoradiográfico para el estudio paleopatológico de restos óseos humanos antiguos (Condorhuasi-Alamito. Catamarca, Argentina); 2011.

³⁵ Lewin PK. Mummies That I Have Known. *Am J Dis Chil*. 1977 Mar 1; 131(3):349.

³⁶ Recheis W, Macchiarelli R, Seidler H, Weaver DS, Schäfer K, Bondioli L, et al. Re-evaluation of the endocranial volume of the Guattari 1 Neandertal specimen (Monte Circeo). *Coll Antropol*. 1999; 23(2):397-405.

³⁷ Hoffman H, Torres WE, Ernst RD. Paleoradiology: advanced CT in the evaluation of nine Egyptian mummies. *Radiographics* [Internet]. 2002 [Consultado 8 Sep 2021]; 22(2):377-85. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1148/radiographics.22.2.g02mr13377>

³⁸ Shafik M, Selim A, Eischeik E, Abdel Fattah S, Amer H, Hawas Z. The first multidetector CT study of royal mummy: King Tutankhamen. Abstract, Radiological Society of North America; 2006.

³⁹ Alonso J, González R. Paleoradiological studies with ct scan of a mummy. Abstract, VI World Congress on Mummy Studies, 20-24 February, Lanzarote; 2007.

⁴⁰ Böni T, Rühli FJ, Chhem RK. History of paleoradiology: early published literature, 1896-1921. *Can Assoc Radiol J.* 2004; 55.

⁴¹ Previgliano CH, Ceruti C, Aráoz FA, Diez JG. Radiología en estudios arqueológicos de momias incas. *RAR.* 2005; 69:199-210.

⁴² Swanston T, Varney TL, Kozachuk M, Choudhury S, Bewer B, Coulthard I, et al. Franklin expedition lead exposure: New insights from high resolution confocal x-ray fluorescence imaging of skeletal microstructure. Reddy SV, editor. *PLOS ONE.* 2018 Aug 23; 13(8):e0202983.

⁴³ Chhem RK, Brothwell DR. *Paleoradiology. Imaging mummies and fossils.* Berlin: Springer; 2008.

⁴⁴ Harris JE, Wentz EF, Braunstein EM, White SJ, Russell W, Harris J, et al. Three-dimensional CT reconstructions of an ancient human Egyptian mummy. *Am J Roentgenol.* 1980; 17:147-9.

⁴⁵ Shafik M, Selim A, Eiseik E, Fattah A, Amer S, Hawas H, et al. The first multidetector CT study of royal mummy: King Tutankhamen. Abstract. *RSNA.* 1991; 131.

⁴⁶ Alonso J, López J. Martínez P. López Cubillana "Imagen pseudodiverticular gigante secundario a cuadro obstructivo litiásico. *Arch Esp Urol.* 2021; 74(7).

⁴⁷ Chhem RK, Saab G, Bohay RN. *Diagnostic Paleoradiology for Paleopathologists.* Berlin: Springer; 2008; p. 73-118.

⁴⁸ Chhem RK, Brothwell DR, Shafik M, Selim A, Eiseik E, Fattah A, et al. The skull and cervical spine radiographs of Tutankhamen: a critical appraisal. *AJNR.* 2003; 24:1142-7.

⁴⁹ van Kaick G, Delorme S. Computed tomography in various fields outside medicine. *Eur Radiol* [Internet]. 2005 [Consultado 8 May 2020]; 15 Suppl 4: D74-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10406-005-0138-1>

⁵⁰ Karlik SJ, Bartha R, Kennedy K, Chhem R. MRI and multinuclear MR spectroscopy of 3,200-year-old Egyptian mummy brain. *Am J Roentgenol* [Internet]. 2007 [Consultado 12 Feb 2021]; 189(2): W105-10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2214/AJR.07.2087>

⁵¹ Piepenbrink H, Frahm J, Haase A, Matthaei D. Nuclear magnetic resonance imaging of mummified corpses. *Am J Phys Anthropol* [Internet]. 1986 [Consultado 6 Jun 2021]; 70(1):27-8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330700107>

⁵² Zelenkov NV. A swan-sized anseriform bird from the late Paleocene of Mongolia. *J Vertebr Paleontol* [Internet]. 2018 [Consultado 30 Sep 2020]; 38(6): e1531879. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/02724634.2018.1531879>

⁵³ Roldán J, Roldán CE, Vattuone S, Previgliano MM, Ceruti CH, Aráoz C, et al. Revalorización del método paleoradiográfico para el estudio paleopatológico de restos óseos humanos antiguos (Condorhuasi-Alamito). *Revista Argentina de Radiología*. 2005; 69:199-210.

⁵⁴ Saab G, Chhem R, Bohay R. *Paleoradiologic Techniques*. *Paleoradiol* [Internet]. 2008 [Consultado 15 Ene 2019]. Springer, Berlin, Heidelberg. Disponible en: https://doi.org/10.1007/978-3-540-48833-0_2

⁵⁵ Gallet J, Titus H. CR/DR systems: what each technology offers today; what is expected for the future. *Radiol Manage*. 2005; 27:30-6

⁵⁶ Knight SP. Contemporary research in digital radiography. *J Med Radiat Sci*. 2020 Dec; 67(4):254-6. Doj: 10.1002/jmrs.43. PMID: 33615740; PMCID: PMC7753998.

⁵⁷ Kim Y, Lee IS, Oh CS, Kim MJ, Cha SC, Shin DH. Calcified Pulmonary Nodules Identified in a 350-Year-Old-Joseon Mummy: the First Report on Ancient Pulmonary Tuberculosis from Archaeologically Obtained Pre-modern Korean Samples. *J Korean Med Sci.* [Internet] 2015 [Consultado 17 Jul 2020]; 31(1): 147-51. Disponible en: [http://doi: 10.3346/jkms](http://doi:10.3346/jkms)

⁵⁸ Wanek J, Székely G, Rühli F. X-ray absorption-based imaging and its limitations in the differentiation of ancient, mummified tissue. *Skeletal Radiol.* [Internet] 2011 [Consultado 3 Abr 2019]; 40(5):595-601. Disponible en [http://doi: 10.1007/s00256-010-1035-9](http://doi:10.1007/s00256-010-1035-9).

⁵⁹ Kasai N, Kondo O, Suzuki K, Aoki Y, Ishii N, Goto M. Quantitative evaluation of maxillary bone deformation by computed tomography in patients with leprosy. *PLoS Negl Trop Dis.* [Internet] 2018 [Consultado 15 Abr 2020]; 12(3). Disponible en: [http://doi: 10.1371/journal.pntd.0006341](http://doi:10.1371/journal.pntd.0006341).

⁶⁰ Wanek J, Székely G, Rühli F. X-ray absorption-based imaging and its limitations in the differentiation of ancient mummified tissue. *Skeletal Radiol.* [Internet] 2011 [Consultado 23 Dic 2019]; 40(5):595-601. Disponible en: [http://doi: 10.1007/s00256-010-1035-9](http://doi:10.1007/s00256-010-1035-9).

⁶¹ Panzer S, Coy MR, Hitzl W, Piombino-Mascali D, Jankauskas R, Zink AR, Augat P. Checklist and Scoring System for the Assessment of Soft Tissue Preservation in CT Examinations of Human Mummies. *PLoS One.* [Internet] 2015 [Consultado 10 May 2019]; 10(8). Disponible en: [https://doi: 10.1371/journal.pone.0133364](https://doi:10.1371/journal.pone.0133364).

⁶² Haridy Y, Witzmann F, Asbach P, Reisz RR. Permian metabolic bone disease revealed by microct: Paget's disease-like pathology in vertebrae of an early amniote. *PLoS One.* [Internet] 2019 [Consultado 29 May 2020]; 14(8). Disponible en: [https://doi: 10.1371/journal.pone.0219662](https://doi:10.1371/journal.pone.0219662)

⁶³ Welsh H, Nelson AJ, van der Merwe AE, de Boer HH, Brickley MB. An Investigation of Micro-CT Analysis of Bone as a New Diagnostic Method for Paleopathological Cases of Osteomalacia. *Int J Paleopathol.* [Internet] 2020 [Consultado 15 Dic 2021]; 31:23-33. Disponible en: <https://doi:10.1016/j.ijpp.2020.08.004>

⁶⁴ Veselka B, Brickley MB, D'Ortenzio L, Kahlon B, Hoogland MLP, Waters-Rist AL. Micro-CT assessment of dental mineralization defects indicative of vitamin D deficiency in two 17th–19th century Dutch communities. *Am J Phys Anthropol.* [Internet] 2019 [Consultado 28 Sep 2020]; 169(1): 122–31. Disponible en: <https://doi:10.1002/ajpa.23819>. PMID: PMC6593783

⁶⁵ Collier R. Radiologists virtually unwrap mummy's secrets. *CMAJ.* [Internet] 2009 Apr 28; 180(9): E24. doi: 10.1503/cmaj.090237.

⁶⁶ Nerlich A, Fischer L, Panzer S, Bicker R, Helmberger T, Schoske S. The infant mummy's face—Paleoradiological investigation and comparison between facial reconstruction and mummy portrait of a Roman-period Egyptian child. *PLoS One.* [Internet] 2020 [Consultado 29 Ene 2021]; 15(9). Disponible en: <https://doi:10.1371/journal.pone.0238427>.

⁶⁷ Agner C, Dujovny M, Evenhouse R, Charbel FT, Sadler L. Stereolithography for Posterior Fossa Cranioplasty. *Skull base surgery.* [Internet] 1998 [Consultado 12 Feb 2020]; 8(2): 81–6. Disponible en: <https://doi:10.1055/s-2008-1058580>.

⁶⁸ Dedouit F, Savall F, Mokrane FZ, Rousseau H, Crubézy E, Rougé D, Telmon N. Virtual anthropology and forensic identification using multidetector CT. *Br J Radiol.* [Internet] 2014 [Consultado 12 Oct 2020]; 87(1036). Disponible en: <https://doi:10.1259/bjr.20130468>.

⁶⁹ Nerlich A, Fischer L, Panzer S, Bicker R, Helmberger T, Schoske S. The infant mummy's face—Paleoradiological investigation and comparison between facial reconstruction and mummy portrait of a Roman-period Egyptian child. *PLoS One.* [Internet] 2020 [Consultado 30 Ene 2021]; 15(9). Disponible en: <https://doi:10.1371/journal.pone.0238427>.

⁷⁰ Woo E, Lee WJ, Hu KS, Hwang JJ. Paleopathological Study of Dwarfism-Related Skeletal Dysplasia in a Late Joseon Dynasty (South Korean) Population PLoS One. [Internet] 2015 [Consultado 20 Feb 2020]; 10(10). Disponible en: [https://doi: 10.1371/journal.pone.0140901](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140901).

⁷¹ Colombo A, Saint-Pierre C, Naji S, Panuel M, Coqueugniot H, Dutour O. Langerhans cell histiocytosis or tuberculosis on a medieval child (Oppidum de la Granède, Millau, France - 10th-11th centuries AD). Tuberculosis (Edinb). [Internet] 2015 [Consultado 11 May 2020]; Suppl 1:S42-50. Disponible en: [doi:10.1016/j.tube.2015.02.003](https://doi.org/10.1016/j.tube.2015.02.003).

⁷² Agner C, Dujovny M, Evenhouse R, Charbel FT, Sadler L. Stereolithography for Posterior Fossa Cranioplasty. Skull base surgery. [Internet] 1998 [Consultado 1 Nov 2019]; 8(2):81-6. Disponible en: [https:// doi: 10.1055/s-2008-1058580](https://doi.org/10.1055/s-2008-1058580).

⁷³ Hamm C, et al. A comprehensive diagnostic approach combining phylogenetic disease bracketing and CT imaging reveals osteomyelitis in a Tyrannosaurus rex. Sci Rep. [Internet] 2020 [Consultado 10 Nov 2021]; 10: Disponible en: [https://doi: 10.1038/s41598-020-75731-0](https://doi.org/10.1038/s41598-020-75731-0).

⁷⁴ Taya M. CT and Histopathology Used to Diagnose Osteosarcoma in a Dinosaur. Radiol Imaging Cancer. [Internet] 2020 [Consultado 2 Sep 2021]; 2(5). Disponible en: [https://doi: 10.1148/rycan.2020209028](https://doi.org/10.1148/rycan.2020209028).

⁷⁵ Miccichè R, Carotenuto G, Sineo L. The utility of 3D medical imaging techniques for obtaining a reliable differential diagnosis of metastatic cancer in an Iron Age skull. Int J Paleopathol. [Internet] 2018 [Consultado 15 Jun 2020]; 21:41-6. Disponible en: [https://doi: 10.1016/j.ijpp.2017.03.006](https://doi.org/10.1016/j.ijpp.2017.03.006).

⁷⁶ Kasai N, Kondo O, Suzuki K, Aoki Y, Ishii N, Goto M. Quantitative evaluation of maxillary bone deformation by computed tomography in patients with leprosy. PLoS Negl Trop Dis. [Internet] 2018 [Consultado 13 Mar 2019]; 12(3). Disponible en: [https://doi: 10.1371/journal.pntd.0006341](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0006341).

⁷⁷ Panzer S, Piombino-Mascali D, Zink AR. Herniation Pits in Human Mummies: A CT Investigation in the Capuchin Catacombs of Palermo, Sicily. *PLoS One*. [Internet] 2012 [Consultado 23 Nov 2020]; 7(5). Disponible en: [https://doi: 10.1371/journal.pone.0036537](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0036537).

⁷⁸ Rühli F, Hodler J, Böni T. Technical note: CT-guided biopsy: a new diagnostic method for palaeopathological research. *Am J Phys Anthropol* 2002;117:272–275. [PubMed] [Google Scholar]

⁷⁹ Chhem RK, Brothwell DR. *Paleoradiology. Imaging mummies and fossils*. Berlin: Springer; 2008.

⁸⁰ Badallo R, Tomàs-Jimeno M, Turbón X. Nuevas aplicaciones de la imagen radiológica a la Antropología Física. *Imagen Diagnóstica*, 4. 2013; 1:33–5.

⁸¹ Chhem RK, Brothwell DR, Western AG, Bekvalac J. Digital radiography and historical contextualisation of the 19th century modified human skeletal remains from the Worcester Royal Infirmary. *England International journal of paleopathology*. 2008; 10:58–73.

⁸² Fernández G, Matallana F, Mula F. Mula: el final de una ciudad de la cora Tudmîr. *Pyrenae*. 2010; 81–119.

⁸³ Rodríguez-Meza MA, Cervantes-Cota J. CIENCIA ergo-sum. *Revista Científica Multidisciplinaria de Prospectiva*. 2006; 13(3):303–11.

⁸⁴ Walsh, D. *The Röntgen Rays in Medical Work*. New York: Wood & Company; 1907.

⁸⁵ Peluso A, De Agostini V, Pettenati-Soubayroux I, Lallo R, Bresci E, Rabino Massa E. Dental conditions of Egyptian heads: radiological and direct examination. *Journal of Biological Research - Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale*. 1970 Jan 1; 80(1).

⁸⁶ Karlik SJ, Bartha R, Kennedy K, Chhem R. MRI and multinuclear MR spectroscopy of 3,200-year-old Egyptian mummy brain. *American Journal of Roentgenology* 189.2 (2007): W105-W110

⁸⁷ Piepenbrink H, Frahm J, Haase A, Matthaei D. Nuclear magnetic resonance imaging of mummified corpses. *American journal of physical anthropology* 70.1 (1986):27-8.

⁸⁸ Brothwell D. *Egyptian Mummies and Modern Science*. Cambridge: Cambridge University Press; 2008.

⁸⁹ Melcher AH, Holowka S, Pharoah M, Lewin PK. Non-invasive computed tomography and three-dimensional reconstruction of the dentition of a 2,800-year-old Egyptian mummy exhibiting extensive dental disease. *Am J Phys Anthropol* [Internet] 1997 [Consultado 1 Mar 2021]; 103(3):329-40. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1096-8644\(199707\)103:3<329:AID-AJPA3>3.0.CO;2-L](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1096-8644(199707)103:3<329:AID-AJPA3>3.0.CO;2-L)

⁹⁰ Lewin PK, Harwood-Nash DC. Computerized axial tomography in medical archeology. *Paleopathology newsletter* 17 (1977): 8-9; Lewin PK, Harwood-Nash DC. X-ray computed axial tomography of an ancient Egyptian brain. MTP, International Research Communications; 1977.

⁹¹ Marx M, D'Auria SH. Three-dimensional CT reconstructions of an ancient human Egyptian mummy. *AJR Am J Roentgenol* [Internet] 1988 [Consultado 27 Nov 2020]; 150(1):147-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2214/ajr.150.1.147>

⁹² Alonso J, Rafael G. Paleoradiological studies with ct scan of a mummy. Abstract, VI World Congress on Mummy Studies, 20-24 February, Lanzarote; 2007.

⁹³ Shafik M, Selim A, Eischeik E, Abdel Fattah S, Amer H, Hawas Z. The first multidetector CT study of royal mummy: King Tutankhamen. Abstract, Radiological Society of North America, Nov 26-Dec 1; 2006.

⁹⁴ McErlain DD, Chhem RK, Bohay RN, Holdsworth DW. Micro-computed tomography of a 500-year-old tooth: technical note. *Can Assoc Radiol J*. 2004; 55(4):242-5.

⁹⁵ Fernández-Crespo, Teresa. Análisis antropológico de los restos humanos de la necrópolis medieval de Quintana (Leza, Álava). *Munibe Antropologia-Arkeologia*.2010; 61(1):329-37.

⁹⁶ Roca de Togores Muñoz C. Antropología y paleopatología de los restos óseos exhumados en la maqbara del Tossal de Manises (La Albufereta, Alicante). *Lucentum*. 2008 Dec 15; (27):229.

⁹⁷ Longo D, Kasper D, Jameson J, Fauci A, Hauser S, Loscalzo J. *Harrison Principios de Medicina Interna*. 18. a edición. McGraw-Hill Interamericana de España; 2012.

⁹⁸ Brauner JD, Sorensen LB, Ellman MH. *Rheumatologic Disease*. En: Cassel CK. *Geriatric Medicine*. 4.^a ed. New York: Springer; 2002

⁹⁹ Datir, A., Niknejad, M. Osteoarthritis. Reference article, Radiopaedia.org. [Internet] 2020 [Consultado 11 Ene 2022]. Disponible en: <https://radiopaedia.org/articles/osteoarthritis>

¹⁰⁰ Alonso Ruiz, A. Artrosis: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento, Madrid Paramericana/Sociedad española de Reumatología. 2010; p. 65-57.

¹⁰¹ Campillo D. Introducción a la paleopatología. Bellaterra arqueología;2001. p. 203-90.

¹⁰² Arranz A. La necrópolis visigoda de Cacera de las Ranas. Aranjuez, Madrid), *Arqueología, Paleontología y Etnografía*, 7. Madrid; 2000.

¹⁰³ William Herring. *Radiología básica. Aspectos fundamentales*. 4. Edición. Elsevier; 2020. p. 249-59.

¹⁰⁴ Van Saase, J L et al. "Epidemiology of osteoarthritis: Zoetermeer survey. Comparison of radiological osteoarthritis in a Dutch population with that in 10 other populations." *Annals of the rheumatic diseases*. [Internet] 1989 [Consultado 16 Abr 2020]; 48(4). Disponible en: <https://doi:10.1136/ard.48.4.271>

¹⁰⁵ Faber A, Hornig H, Jungklaus B, Niemitz C. Age structure and selected pathological aspects of a series of skeletons of late medieval Bernau (Brandenburg, Germany). *Anthropol Anz*. 2003 Jun; 61(2):189-202.

¹⁰⁶ Menéndez Bueyes L. Medicina, enfermedad y muerte en la España Tardoantigua. Salamanca: Univ. Salamanca; 2013. p. 48-96.

¹⁰⁷ Eisenberg R. Atlas de diagnóstico diferencial por la imagen. Barcelona: Ed. Consulta; 1989. p. 620-30.

¹⁰⁸ Longo D, Kasper D, Jameson J, Fauci A, Hauser S, Loscalzo J. Harrison Principios de Medicina Interna. 18. a edición. McGraw-Hill Interamericana de España; 2012. p. 1710-5.

¹⁰⁹ García D, Chaves C. Delgado Chaves - Marcadores musculoesqueléticos de actividad en restos óseos. JIA 16. 2018.

¹¹⁰ Moller T, Reif E. Posiciones radiológicas. Marban libros, sl. 1995. p. 96-8.

¹¹¹ Viatte S, Barton A. Genetics of rheumatoid arthritis susceptibility, severity, and treatment response. Semin Immunopathol [Internet] 2017 [Consultado 21 Nov 2019]; 39(4):395-408. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00281-017-0630-4>

¹¹² Mader R, Sarzi-Puttini P, Atzeni F, Olivieri I, Pappone N, Verlaan J-J, et al. Extraplinal manifestations of diffuse idiopathic skeletal hyperostosis. Rheumatology (Oxford) [Internet] 2009 [Consultado 30 Jul 2019]; 48(12):1478-81. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kep308>

¹¹³ San Isidoro. Etimologías. Madrid: BAC; 2000. p. 483-95.

¹¹⁴ Crespo F, White J, Roberts C. Revisiting the tuberculosis and leprosy cross-immunity hypothesis: Expanding the dialogue between immunology and paleopathology. International Journal of Paleopathology. 2019 Sep; 26:37-47.

¹¹⁵ Del Cura J, Pedraza S, Gayate A. Radiología esencial. Tomo I. Madrid: Ed. Médica Panamericana; 2009. p. 771-830.

¹¹⁶ Malgosa A, Carrascal S, Piga G, Isidro A. Hip Dislocation and Dystocia in Early Medieval Times: Possible Evidence of Labor Maneuver. *Obstet Gynecol.* [Internet] 2016 [Consultado 27 Dic 2019]; 128(6). Disponible en: [https://doi:10.1097/AOG.0000000000001720](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000001720). PMID: 27824742.

¹¹⁷ Crespo Z. Estudio de los restos óseos de las necrópolis tardorromanas, calle Era y La Molineta, del Puerto de Mazarrón, Murcia. *Archivo español de arqueología* 77. 2004; 239-71.

¹¹⁸ Loscalzo J, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, J Larry Jameson. *Harrison's principles of internal medicine*. New York: McGraw Hill; 2022.

¹¹⁹ Diego Yeste, Antonio Carrascosa, Raquitismo carencial en la infancia: análisis de 62 casos. *Medicina Clínica*, [Internet] 2003 [Consultado 2 Ago 2020]; Volume 121, Issue 1, Pages 23-27, ISSN 0025-7753. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0025-7753\(03\)74115-](https://doi.org/10.1016/S0025-7753(03)74115-)

¹²⁰ Menéndez Bueyes R. *Medicina, enfermedad y muerte en la España tardoantigua: un acercamiento histórico a las patologías de las poblaciones de la época tardorromana e hispanovisigoda (siglos IV-VIII)*. Salamanca: Ed. Universidad; 2013. 186 p.

¹²¹ Ortner DJ. *Identification of pathological conditions in human skeletal remains*. 2^a ed. San Diego, CA, Estados Unidos de América: Academic Press; 2003. p. 11964.

¹²² Yoder CJ. *The late medieval agrarian crisis and Black Death plague epidemic in medieval Denmark. A paleopathological and paleodietary perspective (Doctoral dissertation)*. 2006.

CAPÍTULO VII. - ANEXOS

VII.- ANEXOS

7.1. ESTUDIOS RADIOLOGÍA SIMPLE



Figura 50. Caso 1. Proyecciones ap de tibia, húmero parcial, fémur distal y proximal, esternón y astrágalo



Figura 51. Caso 2. Proyección ap de articulación de rodilla derecha.



Figura 52. Caso 3. Proyección ap de húmero derecho y porción de cabeza.



Figura 53. Caso 4. Proyección ap de húmero izquierdo. Proyección axial de astrágalo.



Figura 54. Caso 5. Proyección ap de fémur y tibia izquierda.

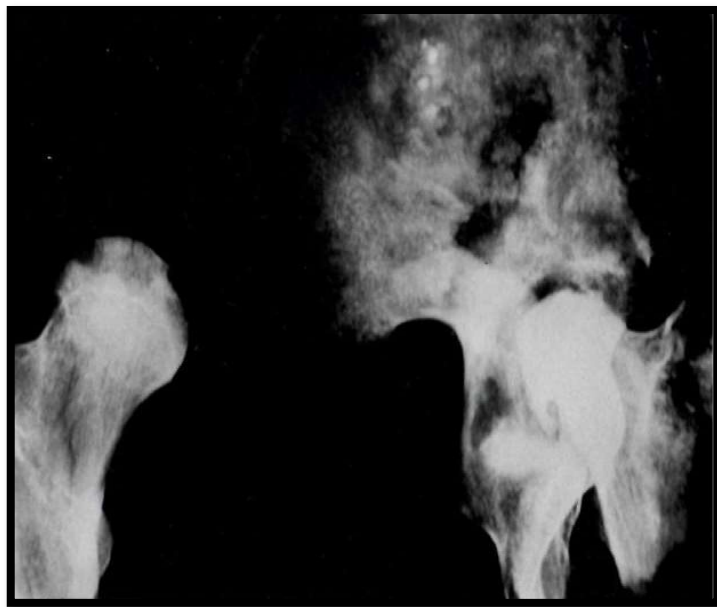


Figura 55. Caso 6. Proyección ap de tercio proximal de fémur derecho y cadera izquierda.



Figura 56. Caso 8. Proyección ap de radio cúbito.



Figura 57. Caso 10. Proyección ap de estructuras metacarpianas y falanges.



Figura 58. Caso 13. Proyección axial de cráneo huesos parietal frontal y temporal.



Figura 59. Caso 18. Proyección ap de hueso femoral derecho (tercio superior).



Figura 60. Caso 21. Proyección ap de meseta tibial. Mala conservación.



Figura 61. Caso 25. Proyección ap de ambas zonas proximales tibiales. Estudio en negativo.



Figura 62. Caso 28. Proyección ap de cadera derecha.



Figura 63. Caso 29. Proyección ap de cúbito radio zona distal.



Figura 64. Caso 31. Proyección ap cúbito y húmero.

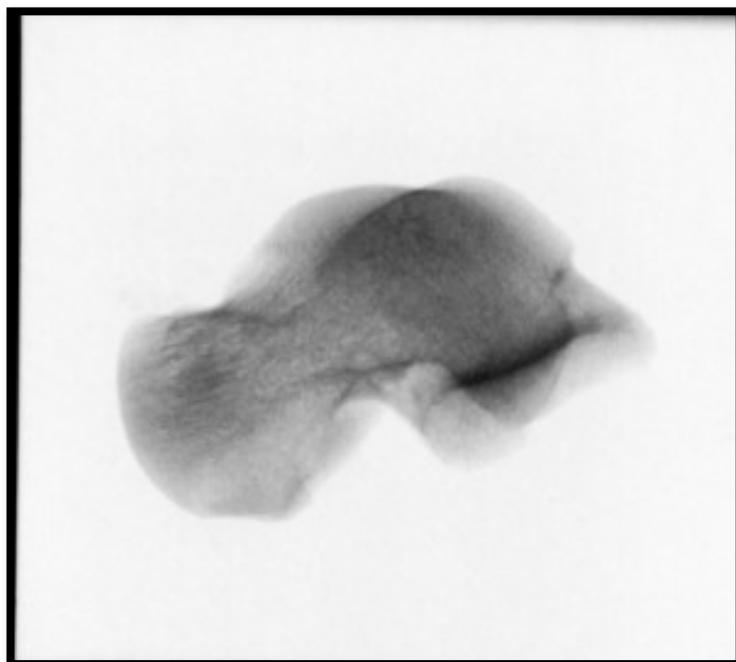


Figura 65. Caso 40. Proyección lateral de hueso astragalino.

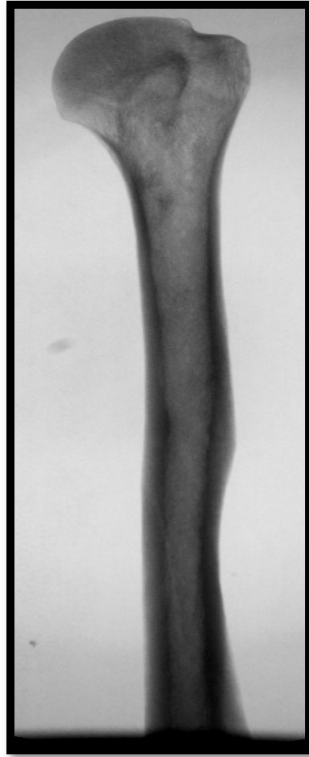


Figura 66. Caso 41. Proyección ap de húmero.



Figura 67. Caso 45. Proyección ap sagital de fémur izquierdo.



Figura 68. Caso 55. Proyección ap de ambos MMII (excepto pies).



Figura 69. Caso 56. Proyección ap de cúbito radio.



Figura 70. Caso 58. Proyección ap de parte de columna dorsal.



Figura 71. Caso 59. Proyección ap húmero distal izquierdo.



Figura 72. Caso 60. Proyección ap hueso sacro, esternón y algunos cuerpos vertebrales.



Figura 73. Caso 60. Proyección ap de fémur.

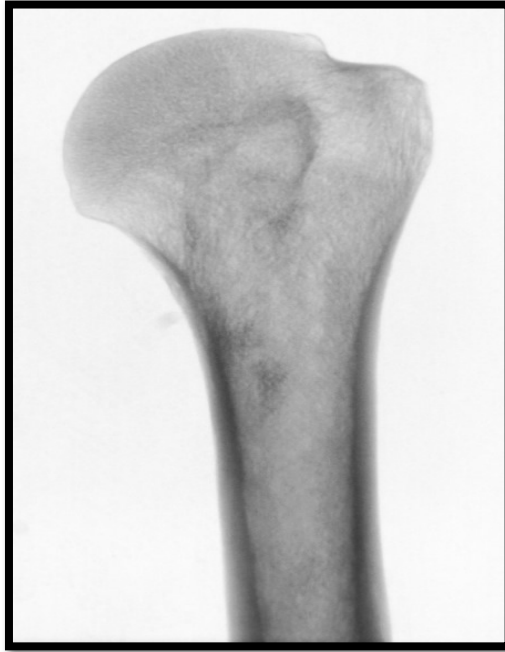


Figura 74. Caso 62. Proyeccion ap de tercio superior de húmero.



Figura 75. Caso 63. Proyección lateral de vértebras.



Figura 76. Caso 69. Proyección ap de cadera derecha.



Figura 77. Caso 77. Proyección ap de radio cúbito.



Figura 78. Caso 78. Proyección ap sacroiliaca izquierda.



Figura 79. Caso 78. Proyección ap de fémur derecho.



Figura 80. Proyección lateral de L5-Sacro.



Figura 81. Caso 88. Proyección sagital de parte de columna dorsal.

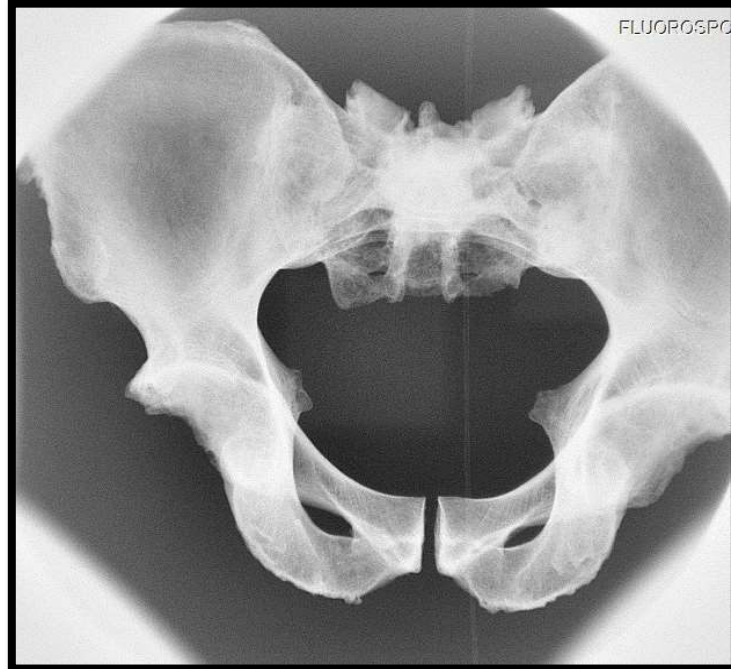


Figura 82. Caso 88. Proyección axial de pelvis.



Figura 83. Caso 89. Proyección lateral con escopia de mandíbula.



Figura 84. Caso 89. Proyección ap de ambos fémures.

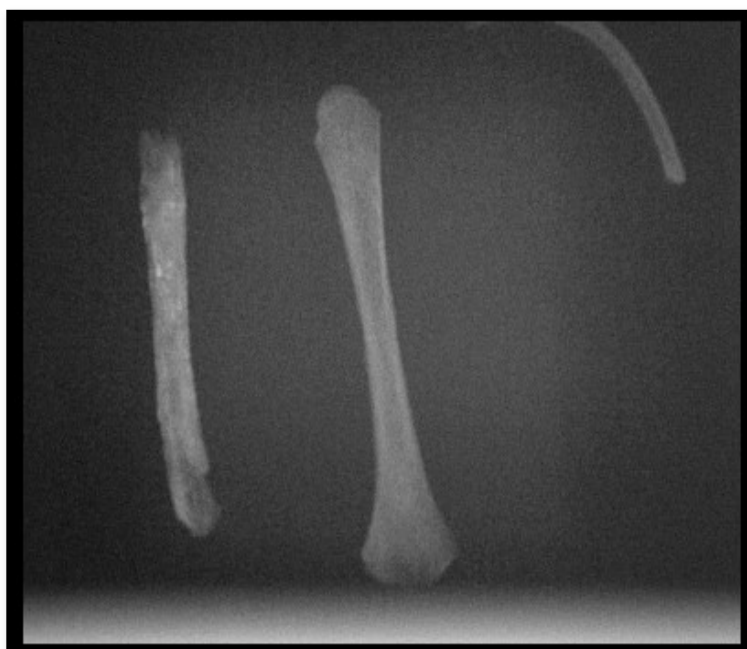


Figura 85. Caso 76. Proyección ap de húmero, cúbito y costilla.

7.2. ESTUDIO POR TAC SIMPLE

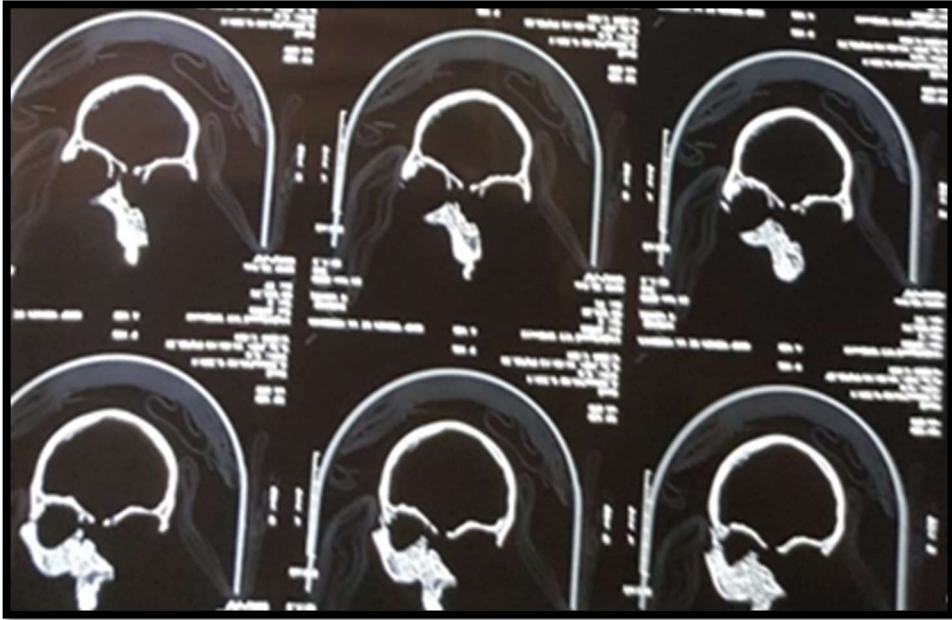


Figura 86. Caso 57. TAC simple proyección coronal.

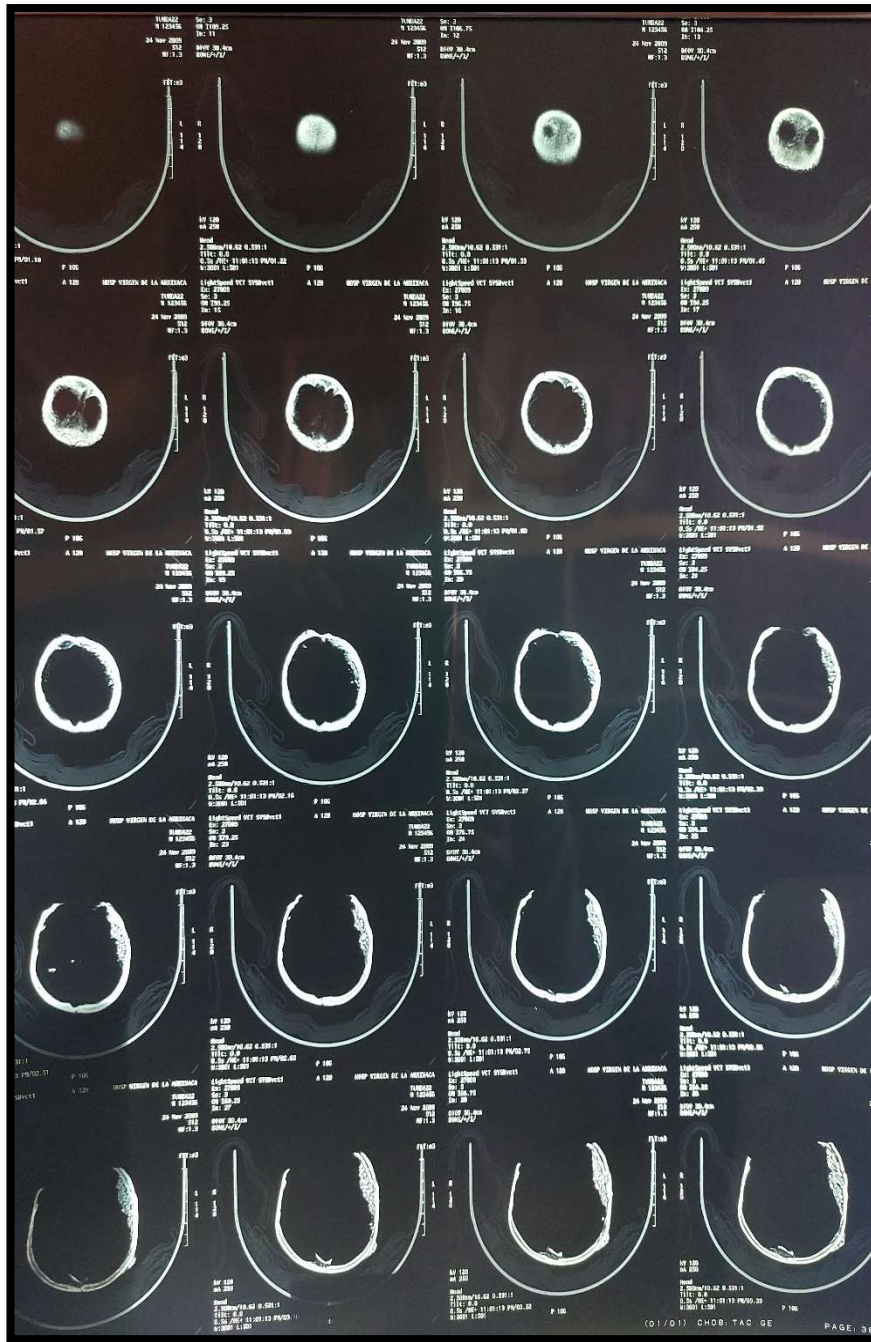


Figura 87. Caso 57. TAC simple proyección axial.

7.3. ESTUDIOS POR TAC CON RECONSTRUCCIÓN

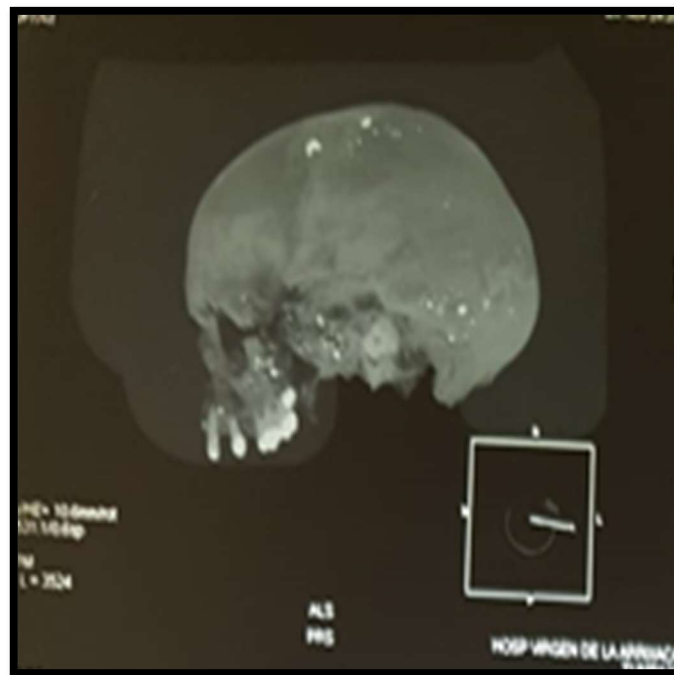


Figura 88. Caso 73. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT.

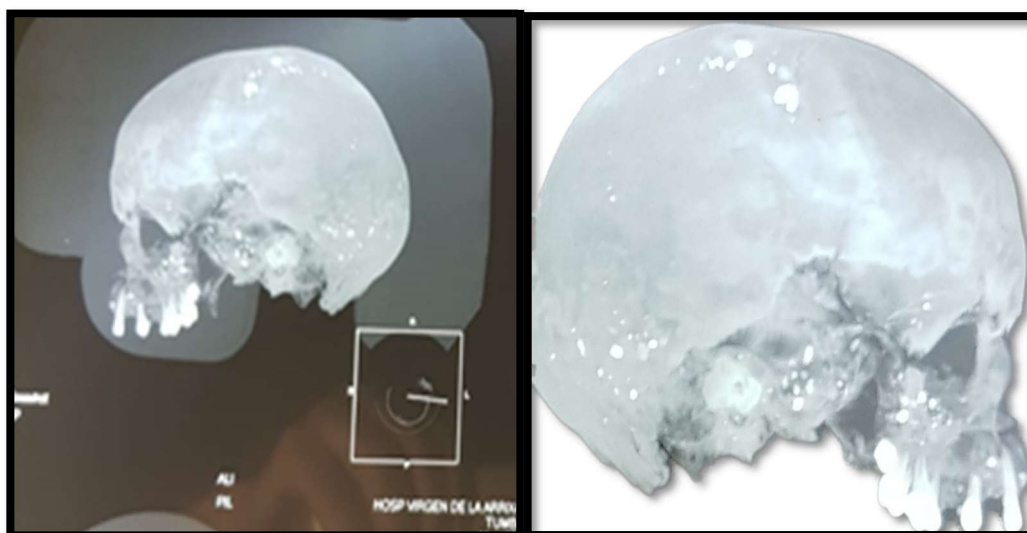


Figura 89. Caso 73. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT con procesado en negativo.

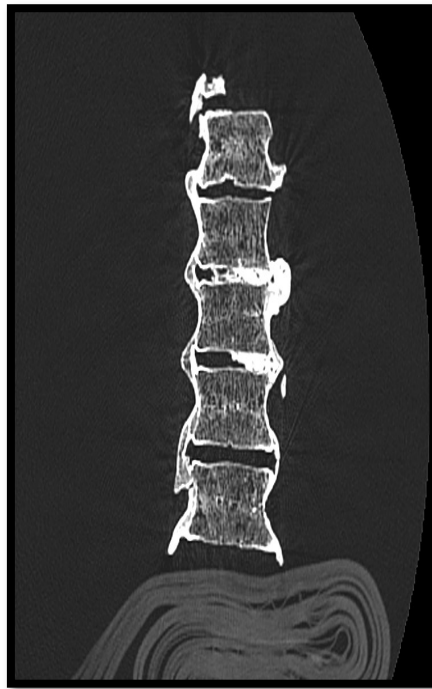


Figura 90. Caso 88. TAC 3D con reconstrucción tipo MPR.



Figura 91. Caso 88. TAC 3D de mandíbula. Procesado en VRT.

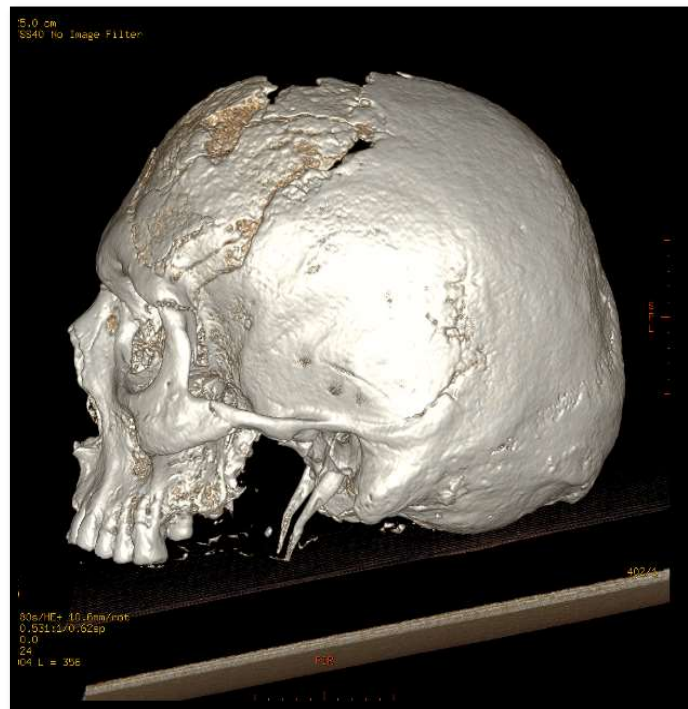


Figura 92. Caso 29. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT.



Figura 93. Caso 88. TAC 3D con reconstrucción tipo VRT con procesado de color.

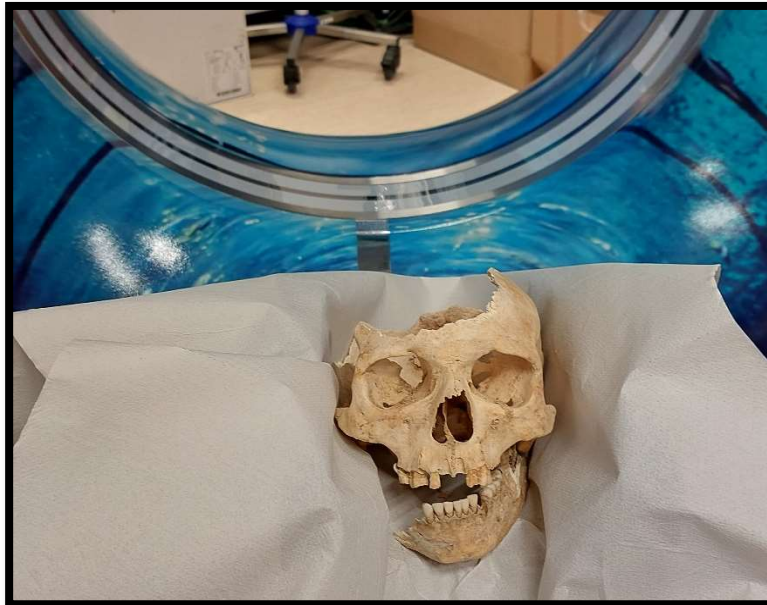


Figura 94. Procedimiento para TAC 3D.



Figura 95. Caso 88. TAC 3D con reconstrucción con visión axial tipo VRT con procesado de color.

7.4. MAMOGRAFÍA



Figura 96. Caso 89. Estudio mamográfico de ambos fémures en proyección ap.



Figura 97. Caso 76. Proyección ap de húmero.



Figura 98. Caso 76. Proyección ap escápula huesos largos.

7.5. ORTOPANTOMOGRAFÍA



Figura 99. Caso 88. Ortopantomografía sección maxilar.



Figura 100. Caso 89. Ortopantomografía sección mandibular.

7.6. SPECT

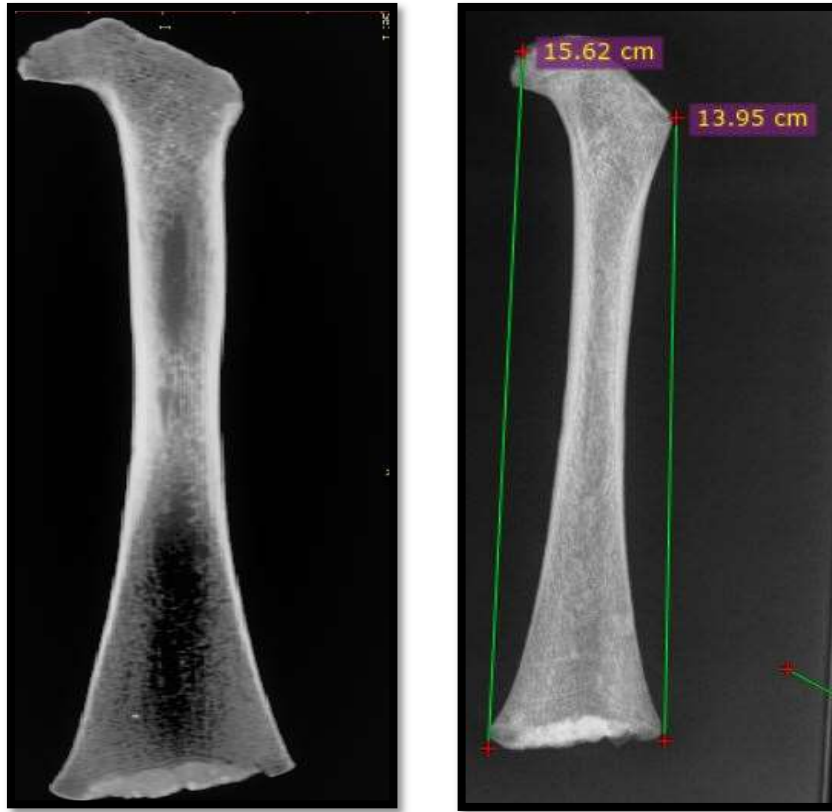


Figura 101. Caso 89. SPECT con visión coronal en reconstrucción Multiplanar (MPR) con mediciones.

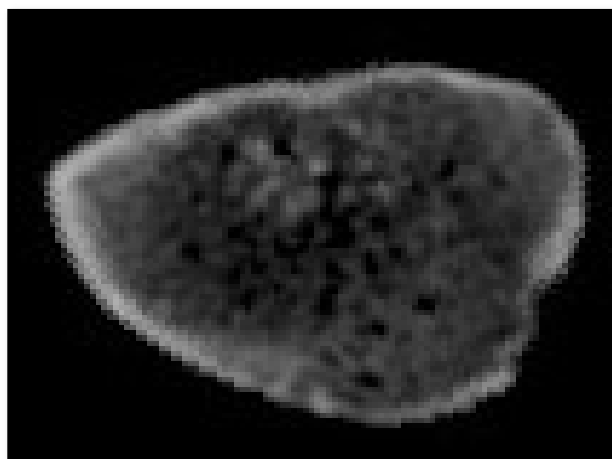


Figura 102. Caso 89. Estudio de SPECT con corte axial.

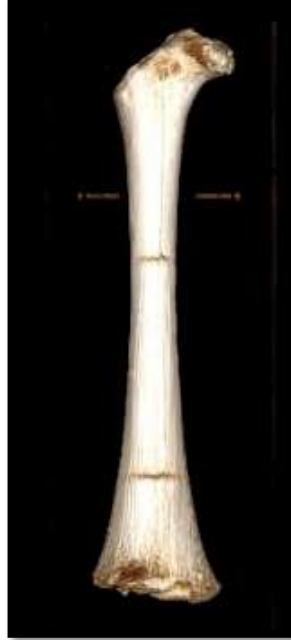


Figura 103. Caso 89. SPECT con reconstrucción en VR (Volumen Rendering) con procesado de imagen en color.

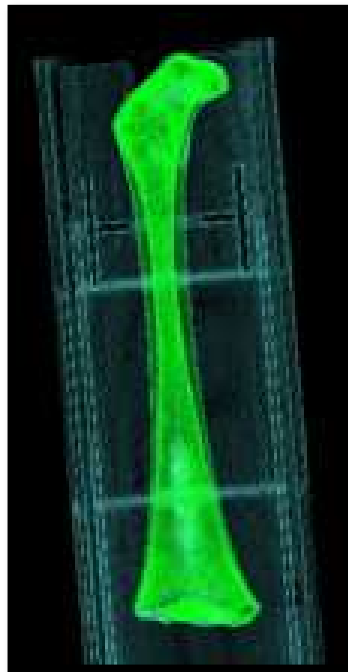


Figura 104. Caso 89. SPECT con reconstrucción en VR (Volumen Rendering) con procesado de algoritmo con diferencia de cortical.

7.7. MICROCT

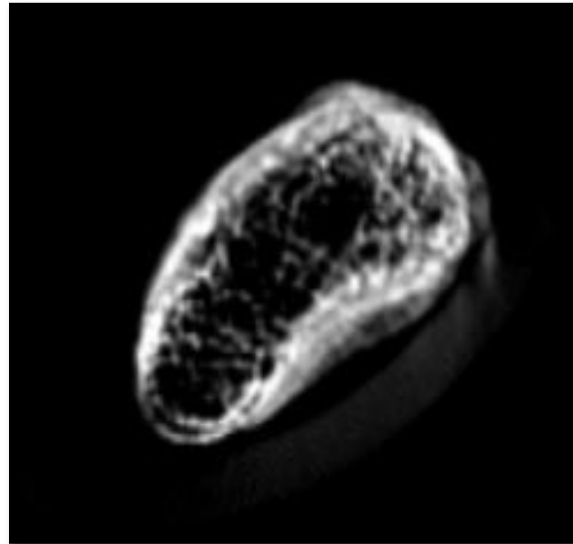


Figura 105. Caso 76. Microct en corte axial.



Figura 106. Caso 76. Microct en Reconstrucción VR

7.8. ECOGRAFÍA

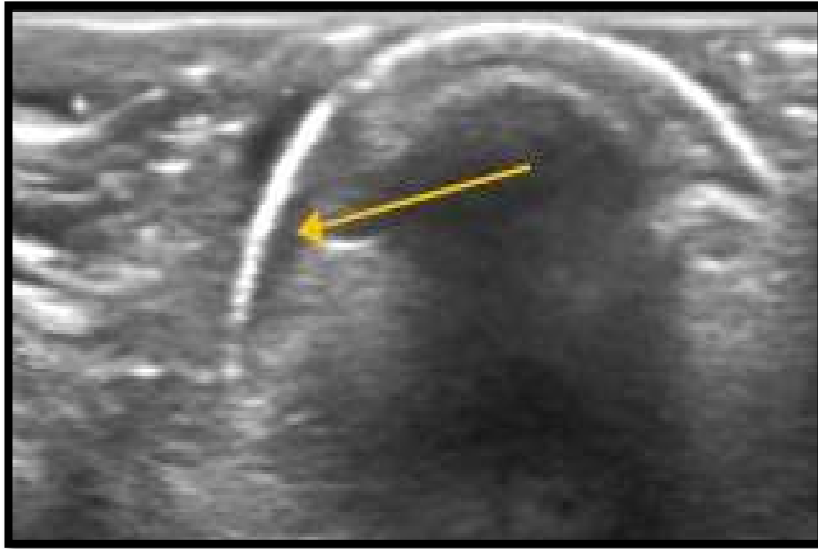


Figura 107. Caso 89. Ecografía, corte axial de cortical de fémur con sonda de 15mhz.

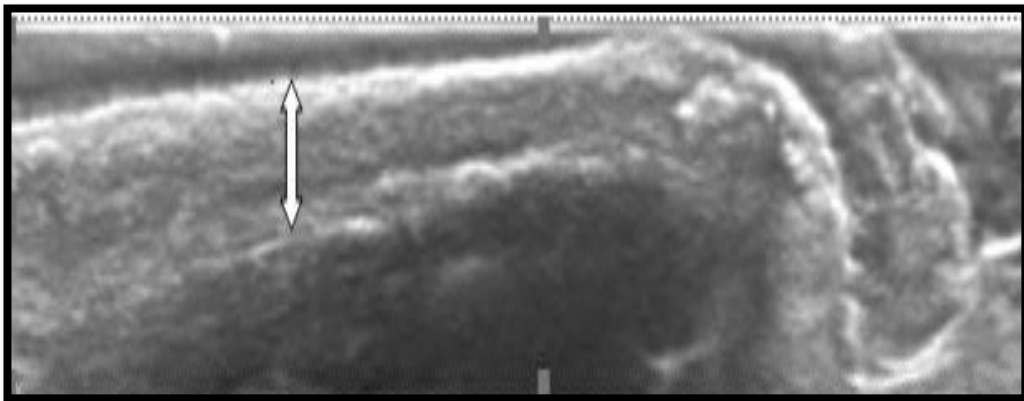


Figura 108. Caso 76. Ecografía, corte sagital de cortical de cúbito con sonda de 15mhz.

7.9. DENSITOMETRÍA

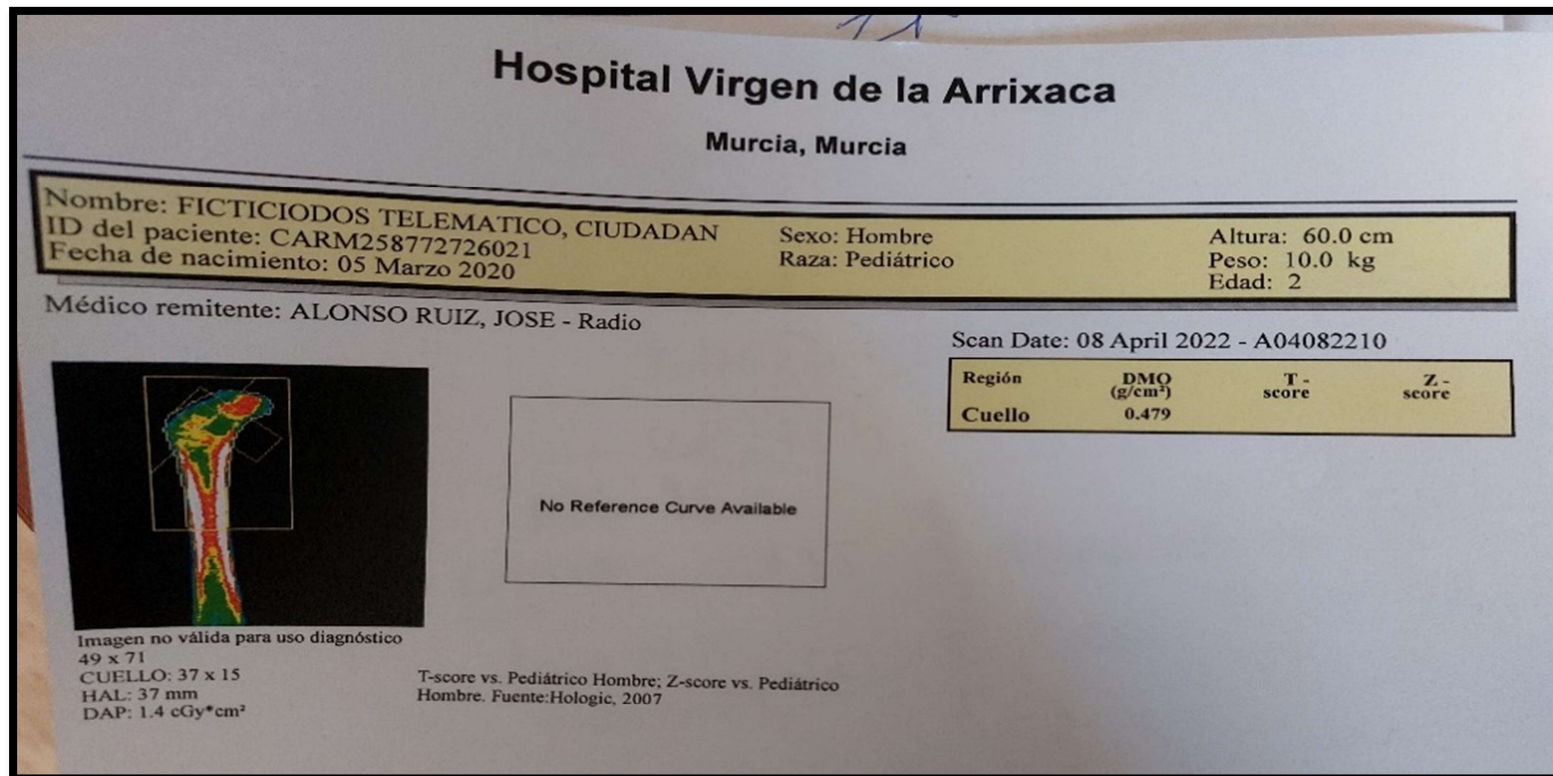


Figura 109. Caso 89. Densitometría.

7.10. RESONANCIA MAGNÉTICA

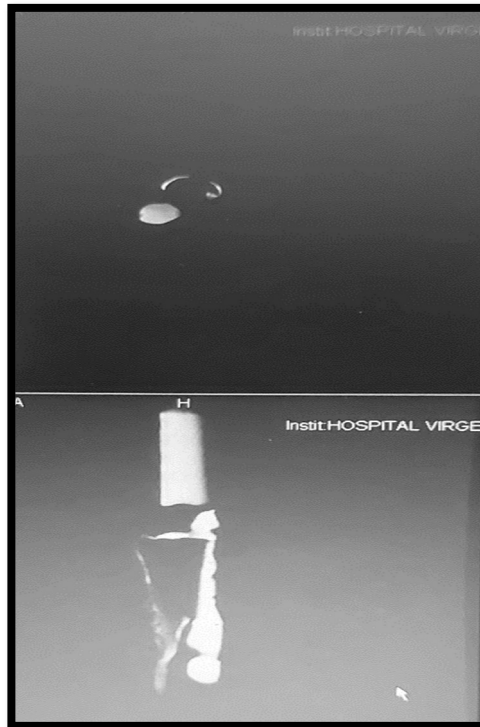


Figura 110. Caso 89. Resonancia magnética con imagen de gradiente potenciado en T2 de tibia.

7.11. INFORMES RADIOLÓGICOS

ESPECIMEN NÚMERO: 1

PROCEDENCIA: Yacimiento de la Almagra. Sujeto Maduro

TÉCNICA: Radiología convencional de huesos de tibia, y parcial de fémur húmero astrágalo y esternón.

HALLAZGOS: Se identifica estructuras articulares tibial femoral y hombro (superficies articulares) con existencia de esclerosis subcondral y proceso osteofitario, compatible con proceso artrósico leve-incipiente.

También se observa moderada disminución de la trama medular en esternón sin afectación cortical, sugiere enfermedad metabólica y/o anémica.

ESPECIMEN NÚMERO: 6

PROCEDENCIA: Yacimiento de la Almagra. Sujeto Maduro

TÉCNICA: Radiología convencional de huesos de caderas incluyendo columna vertebral lumbar baja y sacra y ambas articulaciones coxofemorales.

HALLAZGOS: Se identifica estructura articular coxofemoral izquierda con alteración severa de la trama medular y cortical, con destrucción de cabeza, afectación de cotilo deformativo y de parte de medular supracotílea compatible con proceso artrítico crónico severo erosivo. También se observa lesión hipodensa compatible con oquedad en relación a probable proceso abscesificado, todo ello, sugiere enfermedad artrítica crónica de probable origen granulomatoso con absceso más probable tuberculosis.

ESPECIMEN NÚMERO: 8.

PROCEDENCIA: Yacimiento de la Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional. Estudio de arcos costales y articulación radiocubital.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad y morfología en arcos costales y radio cúbito existiendo cierto grado de deformidad en la angulación

distal, así como disminución de la trama cortical, sugestivo de probable enfermedad metabólica de supuesto origen carencial (más frecuente enfermedad anémica o déficit tipo raquitismo).

ESPECIMEN NÚMERO: 18

PROCEDENCIA: La Almagra

TÉCNICA: Radiología convencional. Articulación témporo mandibular.

HALLAZGOS: Alteración con eburnación subcondral en ambas articulaciones mandibulares compatible con artrosis grado I de ATM.

ESPECIMEN NÚMERO: 22. Sujeto inmaduro.

PROCEDENCIA: La Almagra

TÉCNICA: Radiología convencional. Cadera (estudio no óptimo) Mandíbula.

HALLAZGOS: Disminución de la trama medular con afinamiento de la cortical sin asociarse fenómeno destructivo o discal, sugiere enfermedad inflamatoria o infecciosa aguda subaguda (estudio no apto para diagnóstico definitivo por pobreza de material y artefacto).

ESPECIMEN NÚMERO: 24. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: La Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional. Columna dorso lumbar y articulación coxofemoral.

HALLAZGOS: Columna dorso lumbar con alteración de la curvatura compatible con escoliosis grado leve. Articulación coxofemoral con alteraciones subcondrales sin reacción ósea, sugestivo de proceso inflamatorio artrítico agudo o subagudo.

ESPECIMEN NÚMERO: 25. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: La Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional. Estudio de miembros inferiores.

HALLAZGOS: Ambos miembros inferiores de estructura cortical y medular ósea normales con alteración de la angulación diafisaria compatible con "genu varu".

ESPECIMEN NÚMERO: 28. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: La Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional. Columna dorso lumbar. Articulación coxofemoral.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la curvatura dorso lumbar compatible con escoliosis grado leve. En articulación coxofemoral se observa alteración de la densidad compatible con pinzamiento acetabular anterior con leve grado de aumento de la densidad subcondral asociada.

ESPECIMEN NÚMERO: 29. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: La Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional. Estudio de mano y radio cúbito. TAC craneal con reconstrucción 3D.

HALLAZGOS: Se observa alteraciones densitométricas de articulaciones interfalángicas distales compatible con fenómeno degenerativo artrósico. En zona diafisaria distal se observa línea hiperdensa grosera de cortical a cortical compatible con callo de fractura cicatrizada con cierta deformación cubital con afectación de la articulación. El TAC craneal no revela patología de base.

ESPECIMEN NÚMERO: 32. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: La Almagra.

TÉCNICA: Radiología convencional.

HALLAZGOS: Se observa alteraciones densitométricas de articulación mandibular (ATM) compatible con fenómeno degenerativo artrósico.

ESPECIMEN NÚMERO: 37. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital

HALLAZGOS: Se observa alteración de la densidad con aumento uniforme de la misma en zona frontoparietal lateral compatible con lesión tumoral de naturaleza benigna. Osteoma.

ESPECIMEN NÚMERO: 45. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de fémur dos proyecciones.

HALLAZGOS: Estudio de fémur con existencia de lesión córtico medular proximal metafisaria y epifisaria con densidad ósea con componente malformativo, sin asociarse elemento osteolítico, sugiere tumoración tipo sarcoma o material condroide o causa infecciosa con reacción cortico medular grosera.

En zona diafisaria distal se observa lesión medular sin afectación cortical en anillo de material condroide compatible con Encondroma.

ESPECIMEN NÚMERO: 55. Sujeto maduro

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de ambos miembros inferiores.

HALLAZGOS: Alteración de la cortical, en ambas corticales de MMII, así como marcada incurvación diafisaria fémoro tibial compatible con enfermedad metabólica de pobre material osificado.

ESPECIMEN NÚMERO: 56. Sujeto inmaduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital (con tratamiento en negativo). Cúbito y radio (parcial)

HALLAZGOS: Alteración de la densidad y morfología en tercio diafisario y metafisario distal de radio afectando al estiloides, con angulación sin afectación endomedular ni trazo de línea de cortical, sugiere fractura en tallo verde (a considerar fractura por parto distócico) y menos probable enfermedad de origen metabólico.

ESPECIMEN NÚMERO: 58. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Columna dorsal.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad en la trama medular con disminución de la misma, así como de la cortical, en todas las vértebras identificadas, sin clara afectación de platillo vertebral. Compatible con espondilitis sin discitis.

ESPECIMEN NÚMERO: 59. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de restos diversos óseos dispersos.

HALLAZGOS: Se observa alteración de la densidad en la trama medular con disminución de la misma, de carácter difuso óseo, compatible con enfermedad metabólica por déficit (Vit D u osteomalacia)

ESPECIMEN NÚMERO: 60. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de columna lumbo sacro y coxofemoral.

HALLAZGOS: Se identifica densidad homogénea en la trama medular con agenesia posterior de sacro. En articulación coxofemoral se observa alteración de la densidad subcondral con aumento compatible con principio artrósico y cierta displasia acetabular (pincer acetabular).

ESPECIMEN NÚMERO: 63. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio con visión sagital de columna dorso lumbar y en otras proyecciones.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la morfología de la angulación en la angulación todas las vértebras identificadas, sin otra afectación ósea, compatible escoliosis severa.

ESPECIMEN NÚMERO: 65. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de vértebras diversas (dorsales y lumbares)

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad en la trama medular con disminución de la misma, así como de la cortical, en todas las vértebras identificadas, sin clara afectación de platillo vertebral. Compatible con espondilitis sin discitis.

ESPECIMEN NÚMERO: 67. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Columna dorso lumbar y rodilla.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la morfología de la angulación en la angulación todas las vértebras identificadas, sin otra afectación ósea, compatible escoliosis leve. Signos de eburnación subcondral fémoro tibial compatible con artrosis compartimento interno grado leve.

ESPECIMEN NÚMERO: 69. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Calcáneo visión sagital. Articulación coxofemoral.

HALLAZGOS: Alteración de la densidad con aumento de la misma en la inserción de fascia de calcáneo compatible con espolón por probable fascitis crónica grado severo. Alteración de la densidad en articulación coxofemoral con leve osteofito y aumento de densidad compatible con artrosis grado medio.

ESPECIMEN NÚMERO: 71. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Calcáneo visión sagital

HALLAZGOS: Alteración de la densidad con aumento de la misma en la inserción de fascia de calcáneo compatible con espolón por probable fascitis crónica grado moderado

ESPECIMEN NÚMERO: 72. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Visión sagital de mandíbula.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad cortical en ambos cotilos, compatible con artrosis moderada de ATM.

ESPECIMEN NÚMERO: 73. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: TAC con reconstrucción 3D. Estudio de columna y tac craneal.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad en la trama medular con aumento de la misma, en zona de platillo subcondral, así como de esclerosis en la cortical, en todas las vértebras identificadas, sin clara afectación de platillo vertebral. Compatible con espondiloartropatía degenerativa.

ESPECIMEN NÚMERO: 75. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de fémur visión lateral.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la morfología cortical y medular diafisaria de fémur sugestivo de arqueamiento, sugiere enfermedad secundaria metabólica o déficit óseo por carencia.

ESPECIMEN NÚMERO: 77. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Articulación de codo y columna cervical.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad subcondral y osteofitos en codo de alta sospecha para artrosis tipo II.

ESPECIMEN NÚMERO: 78. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Proyección lateral de codo y proyección ap de columna vertebral (parcial).

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad subcondral y osteofitos en codo de alta sospecha para artrosis tipo II y proceso cortical y medular esclerótico vertebral compatible con artrosis moderada de columna cervical.

ESPECIMEN NÚMERO: 79. Sujeto inmaduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Estudio de tibias.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la morfología cortical y medular diafisaria de tibial con arqueamiento severo asociado a hipodensidades en epífisis y tibias con deformidad "en sable", sugiere enfermedad infecciosa tipo sífilis o déficit vitamínico severo.

ESPECIMEN NÚMERO: 83. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Radiología digital. Visión de mano (carpo-metacarpo y falanges, estudio parcial).

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la morfología cortical con lesiones hipodensas subcondrales y osteofitos en articulación metacarpo carpiana, compatible con artrosis metacarpo carpiana compatible con Artrosis tipo II.

ESPECIMEN NÚMERO: 88. Sujeto maduro.

PROCEDENCIA: Los Villaricos.

TÉCNICA: Estudio de radiología digital de esqueleto axial, cabeza y miembros superiores. TAC 3d con reconstrucción en MPR de columna completa y cabeza.

HALLAZGOS: Se identifica alteración de la densidad en ambas sacroilíacas con fusión biarticular y simétrica sugestivo de sacroileitis crónica. En columna se observa calcificaciones groseras en ligamento posterior y lateral en forma de sindesmofitos. Todo ello compatible con sacroileitis por enfermedad de Forestier-Rotés o Hiperostosis esquelética difusa idiopática.

7.12. PERMISOS Y COMPATIBILIDAD

UNIVERSIDAD DE MURCIA. CATEDRA DE HISTORIA ANTIGUA.

El doctor José Alonso Ruiz, con DNI 22979636z, ha estado colaborando con nosotros en los estudios antropológicos y paleopatológicos de los hallazgos de restos humanos, realizados en el Cerro de la Almagra y la Villa de Villaricos (Mula, España) durante las distintas campañas desde los años 1999 hasta 2020, acogiéndose a las normas establecidas por nuestro departamento.

Durante el periodo de estudio no ha recibido ningún tipo de compensación económica.

No ha existido ningún tipo de conflicto de intereses legales ni de investigación entre sus estudios y los realizados por nuestro departamento.

Rafael González Fernández. Catedrático del área de historia antigua de la Universidad de Murcia. DNI 27436230J

Murcia, a 30 de mayo de 2022

**HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA.
SERVICIO DE RADIODIAGNÓSTICO.**

A la atención de don José Alonso Ruiz

Universidad Católica San Antonio MURCIA

Rafael Leal Adán con DNI: 16.415.952-R

CERTIFICO:

Que don José Alonso Ruiz con DNI: 22979636-Z estuvo investigando mediante procedimientos radiológicos los restos óseos hallados en yacimientos arqueológicos del término municipal de Mula en Murcia, durante los años 1999 y hasta mi jubilación en 9 de junio del 2010, siempre con mi expresa autorización y siguiendo las medidas higiénicas habituales para los especímenes que se nos remitían desde quirófano o desde el Servicio de Anatomía Patológica en técnicas de tumores óseos.

Según me consta no ha habido ningún tipo de compensación económica ni se ha realizado actividad alguna que impidiera la correcta actividad asistencial durante dichos trabajos.

Y para que conste donde convenga y a instancias del interesado firmo la presente en Murcia a tres de junio de 2022.

Fdo.: Rafael Leal Adán.

CLÍNICA VIRGEN DE LA CARIDAD. CENTRO RADIOLÓGICO DE OLOF PALME.

El dr. José Alonso ha usado nuestras instalaciones para la realización de estudios concretos en su proyecto de tesis. No ha habido ningún conflicto de intereses de tipo asistencial ni económico. Las labores se han realizado según los protocolos establecido para este tipo de estudios.

José María Ferrer Cazorla, Gerente de la clínica del centro médico Virgen de la Caridad

SOLICITUD DE ALTA INVESTIGACIÓN IMIB (CENTRO DE ESTUDIO DE ALTA TECNOLOGIA) PLATAFORMA G-SGAI -AREA CIENTÍFICA Y TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD DE
MURCIA

Datos del Investigador Responsable del Proyecto para alta de usuarios externos a la Universidad de Murcia en G-SAI

*campos obligatorios

Dni *	22979636z	(Formato[11222333][A])
Email *	Novacartago@Hotmail.com	
Teléfono *	968369500	
Nombre *	JOSE ALONSO RUIZ	
Teléfono*	647541339	
Móvil		

Datos de la Entidad pagadora

CIF*	22979636z	(Formato[11222333][A])
Nombre empresa/depto *	Investigador externo-autónomo. Dr jose Alonso Ruiz.	
Dirección*	C/ Federico García Lorca, n 11-5c	
Localidad *	Murcia	
Cód. postal*	30009	
Teléfono *	647541339	
Email *	novacartago@hotmail.com	