

**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**  
FACULTAD DE MEDICINA  
Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia  
de la Ciencia



**TESIS DOCTORAL**  
**Paleopatología de la columna vertebral en la población  
hispanomusulmana de San Nicolás, (Murcia, S. XI-XIII)**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Manuel Campo Martín**

Directores

**Armando González Martín**  
**José Antonio Sánchez Sánchez**  
**Luis Montiel Llorente**

**Madrid, 2017**



**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e  
Historia de la Ciencia**

**PALEOPATOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN LA  
POBLACIÓN HISPANOMUSULMANA DE SAN NICOLÁS  
(MURCIA, S. XI – XIII)**

**Tesis Doctoral**

**Manuel Campo Martín**

**Madrid, 2015**





# **UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID**

## **FACULTAD DE MEDICINA**

**Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e  
Historia de la Ciencia**

### **PALEOPATOLOGÍA DE LA COLUMNA VERTEBRAL EN LA POBLACIÓN HISPANOMUSULMANA DE SAN NICOLÁS (MURCIA, S. XI – XIII)**

Memoria para optar al Grado de Doctor presentada por

**Manuel Campo Martín**

Dirigida por

Armando González Martín

José Antonio Sánchez Sánchez

Luis Montiel Llorente

**Madrid, 2015**





UNIVERSIDAD  
COMPLUTENSE  
MADRID

**D. ARMANDO GONZÁLEZ MARTÍN**, Profesor Contratado Doctor del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid, **D. JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ SÁNCHEZ**, Profesor Titular del Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria y **D. LUIS MONTIEL LLORENTE**, Catedrático de Historia de la Medicina, ambos de la Universidad Complutense de Madrid,

**HACEN CONSTAR:**

Que el trabajo de investigación presentado por **Don MANUEL CAMPO MARTÍN**, bajo el título "*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*", ha sido realizado bajo nuestra dirección y reúne los requisitos tanto científicos como formales para optar al Grado de Doctor.

Madrid, a 15 de octubre de 2015

A. GONZÁLEZ MARTÍN

J. A. SÁNCHEZ SÁNCHEZ

L. MONTIEL LLORENTE



# ÍNDICE

<b>DEDICATORIAS</b>	.....	7
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	.....	9
<b>RESUMEN</b>	.....	11
<b>PALABRAS CLAVE</b>	.....	12
<b>ABSTRACT</b>	.....	13
<b>KEYWORDS</b>	.....	14
<b>PREFACIO</b>	.....	15
<b>INTRODUCCIÓN</b>	.....	17
<b>ESTADO DE LA CUESTIÓN</b>		
1. La encrucijada salud-enfermedad: un reto para el paleopatólogo	.....	21
1.1 Concepto de la salud humana	.....	22
1.2 Concepto de enfermedad	.....	23
1.3. El difícil límite entre lo normal y lo patológico	.....	26
1.4. El paleopatólogo frente a lo normal y lo patológico	.....	30
2. La "nueva paleopatología": un giro copernicano conceptual con limitaciones	.....	34
2.1. Limitaciones de la paleopatología	.....	34
2.1.1. Intrínsecas a la naturaleza del material estudiado (idiosincrásicas)	.....	35
2.1.2. Limitaciones técnicas	.....	36

2.1.3. Limitaciones metodológicas e interpretativas	.....	38
2.2. Estrategias frente a las limitaciones paleopatológicas	.....	44
2.2.1. Estrategias frente a las limitaciones idiosincrásicas: el diagnóstico paleopatológico	.....	44
2.2.1.1. Protocolo de actuación ante el estudio de restos óseos arqueológicos	.....	53
2.2.2. El paleopatólogo frente a las limitaciones técnicas	.....	55
2.2.3. Las limitaciones metodológicas e interpretativas: ¿un escollo infranqueable?	.....	57
3. La columna vertebral: una excelente fuente de información en paleopatología	.....	62
3.1 La vértebra: un puente entre nuestro pasado más remoto y el presente	.....	63
3.2 Breve recuerdo anatómico de la columna vertebral	.....	69
3.2.1 Características Diferenciales por grupos regionales	.....	72
3.2.1.1 Vértebras Cervicales	.....	72
3.2.1.2 Vértebras Dorsales o Torácicas	.....	73
3.2.1.3 Vértebras Lumbares.	.....	74
<b>OBJETIVOS</b>	.....	77
<b>MATERIAL Y MÉTODOS</b>		
1. Información sobre el yacimiento: La <i>Maqbara</i> de San Nicolás	.....	81
2. Material objeto de estudio	.....	83
3. Metodología	.....	83
3.1 Manejo inicial de la muestra	.....	83

3.2 Elaboración de un cuaderno de recogida de datos (CRD)	.....	88
3.2.1 Nuestra propuesta inicial de CRD	.....	89
3.2.2 Primeras modificaciones introducidas en el CRD	.....	116
3.3 Desarrollo de una aplicación informática del CDR	.....	120
3.4 Procesamiento de los datos	.....	131
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	.....	133
1. Preservación	.....	136
2. Rasgos no métricos	.....	141
2.1. Puente del atlas	.....	141
2.2. Foramen transverso accesorio	.....	142
3. Calcificación del ligamento amarillo	.....	144
4. Nódulos de Schmörl	.....	148
5. Artrosis	.....	158
5.1. Artrosis atloaxoidea	.....	158
5.2. Uncoartrosis	.....	159
5.3. Artrosis anterior	.....	160
5.4. Artrosis posterior	.....	166
6. ¿Existe relación entre la artrosis anterior, posterior y los nódulos de Schmörl?	.....	171
<b>CONCLUSIONES</b>	.....	177

<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	.....	181
<b>ANEXOS</b>	.....	207
1. Galería fotográfica	.....	209
2. Índice de figuras	.....	255
3. Índice de tablas	.....	259

*"Todo llega, pero se hace esperar"*  
(Víctor Erice)



## DEDICATORIAS

En recuerdo a la profesora Elvira Arquiola, quien me enseñó que, para ser buen médico hay que ser, ante todo, buena persona..., porque le debía esta tesis

A mi padre, y con él a todos aquellos médicos de la posguerra española de los que somos deudores las nuevas generaciones

A mi madre, cuya ausencia siempre tengo presente

A Amparo y mis ya no pequeños depredadores

A Pilar, mi hermana, sin cuya ayuda hoy no sería médico

A Noa, un maravilloso regalo responsable de ese estado de enajenación que comporta el ser ya abuelo

Al capitán Haddock, Sam Peckimpah, Agustín Arenas —"El Sur" de Erice— y Jose Luís Alvite, quienes estarán esperándome en el Savoy



## **AGRADECIMIENTOS**

A todos aquellos a los que tanto debo, aunque ellos no lo sepan y yo no haya sabido decírselo.

A todos aquellos que sí saben que les debo esta tesis: Juan Antonio del Olmo, Josefina Rascón, Oscar Cambra, Francisco Robles, Guillermo Pimentel y Luis Moreno.

A todos mis maestros en este difícil arte de la paleopatología, especialmente al profesor Domingo Campillo.

A las profesoras Pilar Julia Pérez y Cristina Bernis, quienes guiaron mis primeros pasos en San Nicolás.

A Fernando, compañero de pupitre y todavía amigo, y a Delia, mi traductora oficial.

A Maite Hedo, modelo de secretaria y, más importante, de persona.

A mis sufridos directores, por su confianza, sabiduría, experiencia y, sobre todo, enorme paciencia.

Al principal responsable de que esta tesis haya llegado a su fin, porque él lo sabe y yo también.



## RESUMEN

El objetivo general de esta tesis doctoral es profundizar en nuestros conocimientos actuales acerca de una estructura del esqueleto, fundamental en nuestra filogenia, y aún sujeta a múltiples interrogantes: el raquis o columna vertebral. Para nuestra investigación hemos utilizado como muestra de estudio una población arqueológica hispanomusulmana de época medieval (San Nicolás. Murcia, s. XI-XIII), tratando de demostrar que la paleopatología, como disciplina científica dual historicomédica, tiene mucho que aportar no sólo para conocer el pasado sino, también, para iluminar el presente.

La denominada "nueva paleopatología", ya no se limita a la elaboración de diagnósticos que demuestren la presencia de determinadas enfermedades en nuestros ancestros, sino que está obligada a intentar conocer su posible porqué y sus consecuencias e implicaciones en el contexto de estudio. La adaptación de la paleopatología "clásica" a estos cambios conceptuales y metodológicos es una tarea difícil. Para demostrarlo, revisamos el estado de la cuestión en estos aspectos, haciendo especial hincapié en las múltiples limitaciones de la paleopatología y proponiendo diversas estrategias para hacerles frente.

Con respecto a la metodología, y tratando de mejorar lo existente, hemos creado un cuaderno de recogida de datos (CRD) específico, desarrollando posteriormente una aplicación informática del mismo. La versatilidad, utilidad y eficacia, tanto del CRD como de la aplicación, han quedado demostradas a lo largo de esta tesis.

La ingente cantidad de datos recogidos —86.188 observaciones correspondientes a 83 individuos— nos ha obligado a limitar su tratamiento estadístico, centrándonos en aquellas patologías más relevantes— calcificación del ligamento amarillo, nódulos de Schmörl, artrosis— y ciertos rasgos no métricos —puente del atlas, foramen transverso accesorio—.

Las conclusiones han respondido al objetivo principal de esta tesis, creyendo haber contribuido a ampliar nuestro conocimiento del raquis y a mejorar la metodología e interpretación de las lesiones en el estudio de unos restos osteoarqueológicos.

## **PALABRAS CLAVE**

Paleopatología, columna vertebral, medieval, hispanomusulmán, metodología.

## **ABSTRACT**

The main objective of this thesis dissertation is to enhance our knowledge regarding the structure of the rachis or the vertebral column and try to unveil the questions that persist unanswered concerning this skeleton unit. To do that, we have used a sample of a Hispano-Muslim osteoarchaeological collection excavated in *San Nicolás* (Murcia, XI to XIII centuries).

The so-called “new paleopathology” is no longer limited to only identify evidences of certain diseases in our ancestors but it is concerned to comprehend its possible causes and behaviour in each particular context. However, the adaptation of the “classical” paleopathology to the new perspectives is not an easy task. To show that, we review the state of art of the paleopathological practice making special attention to its limitations and suggesting new strategies to solve the most intricate problems.

Concerning paleopathological methodology, we propose the use of a new method for data collecting based in the use of a specific notebook’s structure that we have later transformed into a computer application that supports our new methodological approach. During this thesis dissertation we

reveal the versatility and the effectiveness of the use of this new methodological approach.

The osteoarchaeological sample finally used identifies 83 individuals whom, taking into account the methodological approach, represent more than 86,188 observations. This huge amount of data has limited our statistical analysis, which has been focused in the main relevant pathologies (ligamentum flavum calcification, Schmorl nodules, osteoarthritis) and several no-metric signs (Atlas bridge, accessory transverse foramen).

The main conclusions of this thesis dissertation respond to the principal objectives proposed at the beginning of this thesis research, presenting interesting data that could improve the methodology and interpretation of the pathological alterations found in the osteoarchaeological samples.

## **KEYWORDS**

Palaeopathology, spine, medieval, hispano-muslim, methodology.

## PREFACIO

El profesor Ciril Rozman, en su blog de 1 de febrero de 2011 y bajo el título de "Reflexiones sobre la enseñanza de la Medicina veintiún años después" menciona:

*"las funciones de cualquier universidad son dos: a) generar conocimiento por medio de la investigación y b) transmitir los conocimientos a través de la docencia. En el ámbito biomédico se añaden a las dos mencionadas una tercera función: la asistencia. En alguna circunstancia, las tres se ejercen de forma simultánea" (Rozman, 2011).*

Podemos dar fe de que ejercer las tres simultáneamente no es tarea fácil, especialmente cuando en la trayectoria profesional ha primado la labor asistencial. El hecho es que, más de un cuarto de siglo después de haber iniciado nuestros primeros pasos vacilantes en la paleopatología, y tras estar cumpliendo con las dos últimas funciones, aún nos faltaba por completar de una manera académica la primera: generar conocimiento por medio de la investigación. Esta circunstancia explica esta tesis de edad tardía y de muy larga, quizás excesiva, gestación.

En el transcurso de estos veinticinco años hemos asistido a un notable desarrollo en muy diversos aspectos de la ciencia paleopatológica, lo que incluye no sólo cambios metodológicos sino también, quizás más importante, conceptuales. Este nuevo escenario ha motivado que, paralelamente, tuviéramos que ir actualizando y modificando nuestro proyecto inicial, hasta tal punto que podríamos haber elaborado una auténtica tesis "histórica" cuyo título podría haber sido: "Modelo evolutivo de una tesis doctoral paleopatológica en el curso de las últimas décadas". Probablemente, en efecto, ni el enfoque general, ni la metodología ni, aún con más seguridad, los resultados de esta tesis doctoral hubieran sido los mismos de haberse finalizado en un tiempo más prudencial, acorde a los cánones habituales. Sirva esta reflexión para demostrar el extraordinario progreso de esta disciplina científica en sus múltiples vertientes, algunas ya inaccesibles para un investigador solitario, circunstancia que demanda, en el momento actual, el inexorable concurso de otros especialistas.

"Las luces están dispuestas para iluminar desde el pasado"

(Malcolm Lowry)

## INTRODUCCIÓN

La paleopatología<sup>1</sup> es una ciencia cuyo principal objetivo, a veces olvidado, es el conocimiento del pasado de la enfermedad. Siendo, en esencia, una disciplina historicomédica, su enorme complejidad exige, sin embargo, el concurso de otros especialistas, lo que le confiere un carácter multidisciplinar e interdisciplinario.

A pesar de que la salud y la enfermedad han jugado un papel muy importante, cuando no fundamental, en el devenir histórico de la humanidad; debemos reconocer que, hasta hace unas pocas décadas, no se concedía a los estudios paleopatológicos la importancia merecida, ocupando un lugar secundario cuando no meramente anecdótico en la reconstrucción histórica. Afortunadamente, esta situación ha cambiado hasta el punto de permitirnos afirmar que, hoy en día, cualquier intento de aproximación global a nuestro pasado que prescindiera de la paleopatología será, cuando menos, incompleto.

Una de las razones principales para que esta ciencia haya dejado de ser la gran olvidada habría que buscarla en su propia evolución, tan profunda que incluso ha supuesto un cambio de paradigma. Muy alejada ya de sus inciertos orígenes —*prepaleopatología*—, que algunos autores sitúan en la época del

---

<sup>1</sup> Término construido a partir de tres elementos compositivos procedentes del griego: *palaiós* ≈ antiguo, *páthos* ≈ enfermedad, padecimiento, y *logia* ≈ estudio.

Renacimiento (Campillo, 2003), la que podríamos denominar "nueva paleopatología" no se reduce a demostrar la presencia de las enfermedades en los restos humanos —*paleopatología descriptiva: ¿qué es?*—, sino que intenta adentrarse en su posible alcance —*paleopatología aplicada: ¿qué significa?*— (Thillaud, 2003). El paleopatólogo actual, por tanto, y en contraste al de comienzos del siglo XX, ya no se limita a la elaboración de diagnósticos rigurosos que demuestren la presencia de determinadas enfermedades en nuestros ancestros, sino que intenta conocer su posible porqué y sus consecuencias e implicaciones en el contexto de estudio, contribuyendo así a una mejor reconstrucción de nuestro pasado<sup>2</sup>. Este cambio conceptual, auténtico giro copernicano cuyo punto de partida podríamos situarlo a partir de los años sesenta del pasado siglo, ha precisado una renovación metodológica que incluye la incorporación de nuevas técnicas procedentes de otros ámbitos.

Merced a este nuevo enfoque, que ya había sido anunciado muchas décadas atrás de forma clarividente por Le Double, según recuerda Thillaud en el prólogo de la reimpresión facsímil del *Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme* de 1912; se ha conseguido liberar el diagnóstico retrospectivo de su mera condición anecdótica, puesto:

*"qu'en explorant ces véritables archives biologiques que sont les restes humains anciens, la Paléopathologie révèle bien du domaine de l'histoire de la médecine et que cette discipline située au confluent de la médecine, de l'histoire, de l'anthropologie comme de l'archéologie, ouvre mieux que toute autre les chemins de la connaissance des conditions sanitaires et, par là, des modes de vie des populations anciennes ou disparues"* (Le Double, 2004).

---

<sup>2</sup> Esta afirmación se fundamenta en la propia definición de esta ciencia que Sir Marc Armand Ruffer (1859-¿1917?), considerado "pionero de la paleopatología", enunció en 1913: "The science of the diseases which can be demonstrated in human and animal remains of ancient times" (citado en Sandison, 1967). Para sorpresa del propio Ruffer, el término ya aparecía recogido en el Standard Dictionary de 1895 (Swinton, 1981).

Como iremos mostrando a continuación, la adaptación de la paleopatología "clásica" a estos cambios conceptuales y metodológicos es una tarea ardua plagada de obstáculos.



*"El hombre no es nunca un primer hombre; comienza desde luego a existir sobre cierta altitud de pretérito amontonado"*  
(José Ortega y Gasset)

## ESTADO DE LA CUESTIÓN

### 1. La encrucijada salud-enfermedad: un reto para el paleopatólogo

El dilema salud-enfermedad comienza con dos incógnitas que debemos resolver: ¿qué es la salud? y ¿qué es la enfermedad? Para simplificar, al menos inicialmente, el problema, podríamos responder a la segunda pregunta considerando a la enfermedad como una "pérdida de la salud". En cuanto a la definición de salud podríamos recurrir a la propuesta por la Organización Mundial de la Salud:

*"es un estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades"* (OMS, 1948)<sup>3</sup>.

De acuerdo a estos parámetros, evidentemente utópicos, hay quien ha estimado que sólo el 10-25% de la población mundial se encontraría sana, siendo aún más restrictivos los resultados del último estudio global de la carga de enfermedad, que reducen esta cifra al 3-4% (Vos *et al.*, 2015). ¿Cómo se

---

<sup>3</sup> La cita procede del Preámbulo de la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, que fue adoptada por la Conferencia Sanitaria Internacional, celebrada en Nueva York del 19 de junio al 22 de julio de 1946, firmada el 22 de julio de 1946 por los representantes de 61 Estados (Official Records of the World Health Organization, Nº 2, p. 100), y entró en vigor el 7 de abril de 1948. La definición no ha sido modificada desde 1948.

explica, entonces, que el 75,3% de la población española, según la Encuesta Nacional de Salud 2011-2012<sup>4</sup>, perciba su estado de salud como bueno o muy bueno? y, lo que resulta aún más paradójico, ¡a pesar de haber solicitado el 82,3 % una consulta médica! (ENSE, 2013). Evidentemente, este hecho no traduce una situación saludable óptima de la mayoría de nuestros compatriotas, ni que su asistencia a una consulta obedezca preferentemente a motivos preventivos, sino que ejemplifica la complejidad de ese estado vital que llamamos salud, el cual no puede, por tanto, reducirse a una mera definición.

### **1.1. Concepto de la salud humana**

Siguiendo a Laín Entralgo (1974), el concepto de la salud humana parte de dos asertos previos: 1) La realidad de la salud tiene una estructura compleja; 2) la idea de salud posee una configuración y un contenido dependientes en parte del punto de vista del considerador y, por tanto, social e históricamente variables. La compleja realidad de la salud es, en efecto, el resultado de la integración de la subjetividad y de la objetividad. A la primera corresponde el criterio sentimental o sentimiento de bienestar: "me siento sano", mientras que la segunda estaría representada por los criterios propios de la medicina occidental: integridad morfológica, funcional, rendimiento vital y conducta. Debemos tener en cuenta, por lo tanto, que la idea de la salud es variable según diferentes perspectivas y que, en consecuencia, un mismo estado vital puede ser tenido como "sano" en cierta situación histórica y como "morbo" en otras. Para mostrar ejemplos que corroboran esta afirmación no hace falta alejarse demasiado del momento actual, bastando con citar el nivel de colesterol total, las cifras de tensión arterial sistólica del anciano y la

---

<sup>4</sup> La Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE) es un estudio periódico realizado por primera vez en 1987 por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (MSSSI). Desde hace 25 años recoge información sanitaria relativa a toda la población sobre el estado de salud, los determinantes personales, sociales y ambientales que determinan la salud y el uso de los servicios sanitarios.

supuesta anemia "fisiológica" del embarazo<sup>5</sup>. En lo concerniente a la perspectiva personal, para el hombre no habría una salud cumplida sin una respuesta satisfactoria a la pregunta: salud, ¿para qué? (Laín 1974). Según esta perspectiva, la salud no es la ausencia de enfermedad sino que debe entenderse como una continua redefinición de un potencial de rendimiento máximo para enfrentarse a los retos de la vida de la forma más positiva y productiva posible (Starfield, 2001)<sup>6</sup>. Con respecto al punto de vista médico, el profesional debe distinguir entre "salud perfecta", la conjunción de una salud subjetiva y objetiva, y "salud relativa", el sentimiento de "buena salud", criterio individual y muy relacionado con el distinto modo de enfermar de cada persona. Es este criterio individual, y no otro, el que aparece reflejado en los resultados antes apuntados de la Encuesta Nacional de Salud.

## 1.2. Concepto de enfermedad

El término enfermedad procede del latín —*infirmitas* ≈ invalidez—<sup>7</sup> y, como ya hemos comentado, hace referencia a una pérdida de la salud. Según el Diccionario de la Lengua Española sería una "alteración más o menos grave de la salud" (DRAE, 2001), mientras que el Diccionario del Uso del Español Actual muestra dos acepciones, la primera bastante sorprendente:

---

<sup>5</sup> Con respecto a los dos primeros ejemplos, basta un somero repaso a las guías de prevención del riesgo cardiovascular de las últimas décadas para comprobar cómo se han ido modificando estos parámetros. En cuanto a la antiguamente denominada "anemia fisiológica del embarazo", atribuida a la hemodilución, hace ya muchos años que ha quedado evidenciada su correspondencia a un verdadero estado anémico (Botella y Clavero, 1978).

<sup>6</sup> Podríamos interpretar que este aspecto es el que aparece recogido como primera acepción del término "salud" en el DRAE (2001): "Estado en que el ser orgánico ejerce normalmente todas sus funciones".

La definición que figura en el DTM (2011) también recoge este aspecto pero tratando de aunarlos de manera menos utópica con la propuesta de la OMS: "Estado de bienestar físico, psíquico y social que permite el desarrollo del propio proyecto vital concebido de forma realista. No debe considerarse tan solo como la ausencia de enfermedad".

<sup>7</sup> Según el Breve Diccionario etimológico de la lengua castellana (Coromines, 2008), este término, aparecido entre 1220-50, sería un derivado de "enfermo", cuyo origen sitúa en el siglo XI como descendiente semiculto del latín *Infirmitas* "débil, endeble", "impotente", "enfermo", por contraposición a *firmus* "firme".

Según el Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia de Medicina (2011) procede del latín *infirmitat(em)* [in- "no" + firme(m) "firme", "fuerte" + -tatem] "debilidad"; estando documentado en español desde 1196.

1. "Alteración fisiológica de un ser vivo o de una parte de él", —nos preguntamos si es posible que una "alteración fisiológica" sea el origen de una enfermedad<sup>8</sup>—. 2. "Alteración del normal funcionamiento o estado de alguien o algo" (Seco *et al.*, 1999). El reciente Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia Nacional de Medicina (DTM, 2011) recoge también dos acepciones: 1. "Alteración estructural o funcional del organismo que origina la pérdida de la salud". 2. "Conjunto de alteraciones, síntomas y signos que se organizan de acuerdo con un esquema temporoespacial determinado, que obedece a una causa concreta y que se manifiesta de modo similar en sujetos diferentes, lo que permite clasificar e identificar las distintas enfermedades".

Dada la estructura compleja, ya apuntada, de la salud, una definición de su supuesta antítesis, la enfermedad, debe recoger todos sus múltiples aspectos y, al menos en nuestra opinión, ninguna de las hasta aquí recogidas cumple ese requisito. Una excelente aproximación en este sentido es la propuesta por Laín:

*"La enfermedad es un modo de vivir aflictivo, anómalo y reactivo a una alteración del cuerpo que hace imposible la vida biológica (enfermedad letal), impide o entorpece transitoriamente la realización de la vida personal (enfermedad curable) o la limita de un modo penoso y definitivo (enfermedad incurable, residual o cicatrizal)" (Laín, 1974, pág.16).*

Esta definición, aunque, quizás, todavía incompleta, si deja entrever un aspecto de enorme interés para la bioarqueología y la reconstrucción histórica: la enfermedad como mutación funcional —"vivir en condiciones diferentes"—, es decir, como modificadora o incluso destructora de proyectos vitales, con todo lo que ello implica. La enfermedad es siempre, en efecto, un

---

<sup>8</sup> Aunque Laín (1998) hace mención a la fisiología patológica dentro del segundo orden de problemas que integran la antropología patológica, desde el punto de vista de la práctica clínica actual, el término "fisiológico" resulta antagónico de lo patológico. Consideramos que sería más correcto hablar de "alteración de la fisiología...".

fenómeno social, por cuanto en toda enfermedad hay alguna alteración de la estructura de la vida humana y unas repercusiones en su entorno. La dimensión social del ser humano, no exclusiva de nuestra especie pero sí mucho más desarrollada, hace que cualquiera de sus actos, relaciones y conducta, incluida la de enfermar o sanar, esté insertada en un marco de referencia que le otorga significados. Este sistema de significados se denomina genéricamente "cultura" (De la Revilla y Fleitas, 2003).

Podemos concluir, por consiguiente, que la salud y la enfermedad, intrínsecamente relacionadas, no son sólo fenómenos biológicos, sino también sociales. El proceso salud-enfermedad, tanto en el plano individual como en el colectivo, es el resultado de la interacción permanente de factores genéticos, sociales y culturales, y no únicamente un proceso biológico individual. De acuerdo a esta visión integradora, propia del modelo biopsicosocial (Engel, 1977) que se ha venido aplicando a la atención sanitaria a partir del último tercio del siglo XX, es la actuación conjunta de los factores citados, estableciendo complejas relaciones entre ellos, la que determina las variaciones que se producen en el inicio, curso y severidad de cualquier enfermedad. En esta línea, una de las principales aportaciones de la antropología aplicada a la clínica es la diferenciación del proceso morboso, atendiendo a su significado social y cultural, en dos aspectos: la enfermedad —*disease*— y la dolencia —*illness*—<sup>9</sup>. A la primera dimensión, la enfermedad, correspondería la alteración orgánica, es decir, el trastorno o alteración de la fisiología normal, objetivable según los criterios de la medicina clínica; la dolencia, sin embargo, vendría definida por el estado de percepción individual frente a ese trastorno funcional, siendo, por tanto, subjetiva y modulada por las características psíquicas y culturales de quien la padece (De la Revilla y Fleitas, 2003). Realmente, sin embargo, si analizamos este enfoque, aparentemente novedoso, desde la perspectiva aportada por los

---

<sup>9</sup> El Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia de Medicina (DTM, 2011) no recoge, sin embargo, tal diferenciación, siguiendo considerando a los términos "enfermedad" y "dolencia" como sinónimos.

etiopatólogos de comienzos del pasado siglo (Laín, 1978), vemos que no parece apartarse demasiado de la consideración de la enfermedad como una respuesta vital, como una "creación biológica" de cada individuo, quien, al adaptarse a las nuevas condiciones de su existencia, "construye" su particular enfermedad.

### **1.3. El difícil límite entre lo normal y lo patológico**

En la actualidad, la noción estrictamente dicotómica de los términos salud y enfermedad ha ido dando paso a una concepción menos taxativa, según la cual constituirían los extremos de un continuo. De acuerdo a este punto de vista, entre la "salud completa o perfecta" y la "auténtica enfermedad" todos los estados son posibles, circunstancia que dificulta enormemente la distinción entre lo normal y lo patológico.

Normal y patológico son, en efecto, dos palabras capitales en el discurso ortodoxo de la medicina pero el límite entre ambas, sin embargo, no siempre puede establecerse. De un modo general, la normalidad suele ser la expresión de un criterio comparativo, fruto del cotejo entre un conjunto homogéneo de magnitudes variables y otra que permanece fija y se utiliza como punto de referencia (Casas y Salmerón, 1974). La realidad clínica, no obstante, suele demostrarnos repetidamente que el criterio estadístico no es un método fiable en sí mismo para definir lo normal y lo patológico. Al ser la materia viva un sistema complejo, el tratamiento matemático de los fenómenos biológicos que sobre ella inciden debe tener en cuenta la incertidumbre, condición que dificulta traducir la enfermedad a una mera alteración cuantitativa de la salud mediante continuos numéricos. Este problema ya ha empezado a ser abordado por la nueva corriente de práctica médica denominada "Medicina Basada en la Evidencia (MBE) o Medicina Basada en Pruebas" (Henao y Jaimes, 2009), lo cual permitirá, sin duda, su integración con la "Medicina Centrada en el Paciente" (MCP), movimiento surgido como réplica al anterior (Sacristán, 2013).

Ampliando algo más nuestro horizonte reflexivo, podríamos decir que, tanto en la teoría como en la práctica médica, lo normal es una construcción que aparece como resultado de la síntesis, en diferentes proporciones, de varios aspectos: el estadístico, el clínico y el sociocultural (Pera, 2001). El problema, no obstante, sigue presente cuando nos preguntamos qué es lo normal y qué lo anormal y nos planteamos las relaciones, equivalencias y sinonimias entre lo normal y el estado de salud, lo anormal y lo patológico y entre lo patológico y la enfermedad. Ciertos pensadores, como Canguilhem, han tratado de dar respuesta a alguna de estas preguntas. Para él, no existiría una identidad real de lo normal y de lo patológico ni una oposición nítida entre ambos estados, ya que lo patológico no deja de ser, en sí mismo, "normal", es decir, que obedece a unas normas propias; en consecuencia, en el estado patológico no hay una ausencia de norma por lo que no puede ser denominado "anormal" de un modo absoluto (Canguilhem, 1971; Caponi, 1997). Esta normatividad propia de lo patológico, que sirve de cimiento para alcanzar un diagnóstico específico, podríamos equipararla a la fisiología patológica mencionada por Laín dentro del segundo orden de problemas que integran la antropología biológica (Laín, 1998); siendo la expresión de la puesta en marcha de determinadas funciones orgánicas, ya previstas, frente a un proceso morbosos. Según este razonamiento, la distinción entre fisiología y patología sólo podría realizarse atendiendo a su diferente significación clínica.

Dentro de esta misma línea argumental debemos situar la tesis de Rabinow, para quien lo que es normal, anormal o patológico, sólo puede ser definido en un determinado contexto, delimitado imprecisamente por fronteras fluctuantes (citado en Pera, 2001). Para confirmar lo acertado de esta afirmación basta un ejemplo sencillo extraído, una vez más, de la clínica médica: la incontinencia urinaria. La incontinencia urinaria constituye actualmente un importante problema social y económico. Si preguntamos a los especialistas en geriatría, urología y ginecología si constituye un hecho normal o patológico, estamos convencidos de que la mayoría de los

encuestados lo considerarían como algo patológico. Pues bien, este síntoma, aparentemente siempre patológico, aparece en el 100% de los humanos menores de dos años de edad. Vemos, por tanto, que un mismo síntoma puede ser patológico o no dependiendo de otros factores, como en este caso la edad. Ahondando aún más en la cuestión, y siguiendo con el ejemplo aludido, la frecuencia por edad tampoco permitiría etiquetarlo en todos los casos como normal o patológico ya que, según esto, también deberíamos considerarlo como “normal” a la vista de su enorme prevalencia en los pacientes geriátricos ingresados en hospitales y residencias (Cardozo *et al.*, 2000), y esto hoy en día no resulta admisible científicamente. Debemos concluir, por tanto, que lo “habitual” o muy “frecuente” no siempre es sinónimo de “normal”.

Si, como acabamos de mostrar, el criterio estadístico, expresado mediante datos puramente cuantitativos, no siempre es capaz de dilucidar lo que es normal o patológico ante un mismo criterio clínico, a veces, este último también resulta confuso a la hora de establecer los límites entre lo patológico y la verdadera enfermedad. Para corroborar esta última afirmación hemos elegido como ejemplo casi paradigmático a una entidad nosológica bien diferenciada: la artrosis. La artrosis, osteoartritis o enfermedad degenerativa articular constituye muy probablemente la patología más frecuente en restos óseos humanos arqueológicos. En su forma primaria, la más habitual y de etiopatogenia aún sólo parcialmente conocida (López-Armada *et al.*, 2004; Rogers *et al.*, 2004), suele ser un hallazgo repetido en consulta asistencial al examinar una exploración radiológica simple, solicitada por otro motivo, en un paciente mayor de 50 años (Carmona, 2014). Sorprendentemente, en muchos casos tal hallazgo, que permite realizar un diagnóstico por cuanto los signos observados son patológicos y corresponden inequívocamente a esta enfermedad; no se correlaciona con la sintomatología del paciente (Fergusson, 1987; Loeser, 2013). Se podría invocar que esta entidad morbosa mantiene un curso silente en ciertas fases, pero ello no explica por qué ciertos pacientes, ante hallazgos radiológicos similares, manifiestan

síntomas y otros no. En este sentido, el recurso a otras técnicas de imagen más precisas, como la tomografía axial computarizada (TAC) y la resonancia nuclear magnética (RNM), lejos de resolver el problema han creado otro: el "sobrediagnóstico"<sup>10</sup>. Este hecho ha motivado que en la práctica médica se aplique el término de disociación clínicorradiológica, distinguiéndose una artrosis anatómica —estrictamente histológica y casi constante a partir de las edades medias de la vida—, una artrosis radiológica —más intensa que la anterior y detectable por técnicas simples de imagen—, y una artrosis clínica o enfermedad artrósica propiamente dicha —cuando los hallazgos radiológicos se acompañan de manifestaciones clínicas imputables—, constituyendo esta última una reducida proporción de casos (Roig, 1997). Dejando a un lado la antigua polémica sobre si la artrosis debe considerarse, al menos en ciertos casos, una auténtica enfermedad o forma parte del proceso de envejecimiento —los estudios demuestran que hay diferencias entre el cartílago artrósico y el envejecido, y que la edad no es su único factor de riesgo (Fergusson, 1987; Loeser, 2013)—; esta diferenciación entre lesión artrósica —anatómica o radiológica— y artrosis con manifestaciones clínicas o enfermedad artrósica, de enorme interés práctico a la hora de evitar errores terapéuticos, plantea una paradoja: la presencia de signos patológicos característicos de una enfermedad —patognomónicos— y, por tanto, signos "clínicos" que la identifican, no permite su diagnóstico clínico *strictu sensu*. Es cierto que un médico experimentado suele conceder preponderancia a los síntomas sobre los signos ante el cuadro clínico del paciente, pero también resulta innegable que tanto los síntomas como los signos son manifestaciones de la enfermedad, en el primer caso subjetivas —percibidas por el individuo que las padece—, y en el segundo objetivas —evidentes para un observador externo, ya sea directamente o mediante una exploración—.

---

<sup>10</sup> Aunque este término es de uso común en el lenguaje médico actual, lo hemos entrecomillado por no aparecer recogido en los diccionarios al uso consultados. Hace referencia a la obtención exagerada de diagnósticos, basados generalmente en una profusión de exploraciones complementarias mal interpretadas, que realmente no son los responsables del cuadro clínico del paciente, pero sí del fracaso terapéutico con la consecuente iatrogenia ("sobret ratamiento"). Como ejemplo podríamos citar las protrusiones discales, hallazgo frecuente en estudios de RNM realizados en sujetos "sanos" (asintomáticos).

Esta paradoja viene a demostrar que lo patológico no siempre es sinónimo de enfermedad<sup>11</sup>, circunstancia que plantea un grave problema metodológico, epistemológico y de interpretación a la hora de abordar un estudio en paleopatología, donde el investigador sólo cuenta, en la mayoría de los casos, con signos patológicos, desconociendo la patobiografía de los individuos examinados y, por tanto, su posible correlación clínica<sup>12</sup>.

#### 1.4. El paleopatólogo frente a lo normal y lo patológico

En el recorrido metodológico que debe seguirse a lo largo del estudio de unos restos óseos antiguos, uno de los primeros estadios consiste en decidir si los signos observados corresponden a hallazgos propios de lo considerado de forma ortodoxa como normal o son supuestamente patológicos. En este segundo caso aún habría que dilucidar si corresponden a pseudopatología u obedecen a una verdadera patología. El término "pseudopatología" expresa el hecho de considerar como patológico algo que en realidad no lo es; este error interpretativo suele ser consecuencia de la amplia variabilidad normal del organismo humano —anormalidad estadística—, y del conjunto de alteraciones que sobrevienen a los restos orgánicos desde el instante de la muerte hasta el momento de su examen. La trascendencia y dificultad de discernir la normalidad de la anormalidad, ya apuntada y sobre la que volveremos más adelante, constituye un problema incluso para un paleopatólogo experimentado (Campillo, 2001); en cuanto al proceso, paradójicamente dinámico, seguido por los tafones —entidades conservadas— bajo la acción de agentes físicos, químicos y biológicos, incluyendo entre estos últimos la propia acción humana<sup>13</sup>, es tan amplio y

---

<sup>11</sup> Esta falta ocasional de sinonimia entre "patológico" y "enfermedad" aparece recogida en la tercera acepción del término "patológico" del Diccionario de Términos Médicos de la Real Academia de Medicina (DTM, 2011): *Patológico*, - ca. 3. *Alterado, anómalo, que implica o puede implicar enfermedad* (el subrayado es nuestro).

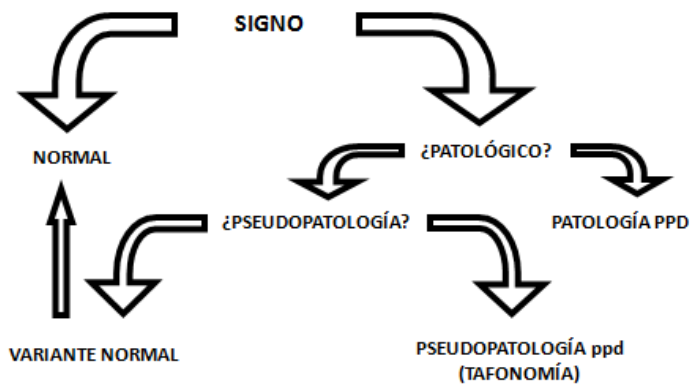
<sup>12</sup> Una rara excepción es cuando el paleopatólogo dispone de fuentes escritas relativas a las enfermedades padecidas en vida por el sujeto estudiado.

<sup>13</sup> Entre dichas acciones se incluyen no sólo las relativas a las diferentes prácticas mortuorias, sino todas las modificaciones antrópicas que han podido actuar: marcas de corte, movilización de los restos para reutilización de la tumba, lesiones accidentales producidas en el momento de la excavación, del traslado o incluso en el propio laboratorio...

complejo que ha dado origen a una disciplina científica específica: la tafonomía. Desde un punto de vista epistemológico, la paleopatología y la tafonomía comparten un mismo sujeto material constituido por aquellos restos del organismo que, tras su muerte, han llegado hasta nosotros, pero con un objeto diferente: para la primera, conocer, aunque sólo pueda ser de una forma parcial e indirecta, los procesos morbosos que le afectaron en vida y, para la segunda, entender e inferir las acciones, procesos, medios y agentes responsables de las alteraciones *post mortem* y posdeposicionales observadas (Aguirre, 1997; Fernández-López, 2000). Ciertamente, sin embargo, el conocimiento de las modificaciones tafonómicas forma parte también del objeto paleopatológico, por cuanto resulta imprescindible para distinguir entre lo acaecido en vida o tras ella. Sería, por tanto, ese límite instantáneo, el hecho de la muerte, el que en realidad diferencia el objeto de ambas disciplinas: conocer el antes o el después.

Aunque, a primera vista, el proceso de toma de decisiones descrito (Fig. 1) parece cumplir con todos los requerimientos metodológicos exigibles al paleopatólogo, en realidad no deja de ser incompleto, por cuanto no incluye otros problemas a los que éste debe hacer frente. Entre ellos debemos hacer mención, en primer lugar, a ciertos signos óseos de interpretación controvertida situados entre lo normal y lo patológico. Corresponden a lesiones fronterizas que aún permanecen en una zona oscura presta a la polémica. Tal sería el caso, por ejemplo, de las líneas de detención del crecimiento —líneas de Harris— y de los denominados fenómenos porosos. Las líneas de Harris son finas líneas transversas, no visibles a ojo desnudo pero sí en una radiografía simple, que discurren paralelas a las metáfisis de los huesos largos, y que algunos investigadores han asociado con períodos estacionales de malnutrición, cierto tipo de anemias y procesos infecciosos padecidos durante la infancia (Steinbock, 1976; Ortner y Putschar, 1985). Para otros estudiosos, sin embargo, constituyen un hallazgo frecuente en los huesos en crecimiento que no implica necesariamente un proceso patológico subyacente (Burgener y Kormano, 1997). Esta polémica es trasladable a los

llamados fenómenos porosos (González, 1999a), cuya presencia también es habitual en restos óseos arqueológicos, mostrando una variada morfología — desde una porosis única hasta formas generalizadas o síndrome porótico— y una amplia distribución anatómica (Polo y Villalaín, 2003). Como en el ejemplo anterior, su etiopatogenia es muy debatida, obedeciendo probablemente a múltiples causas, entre ellas la variabilidad normal de un hueso en crecimiento.

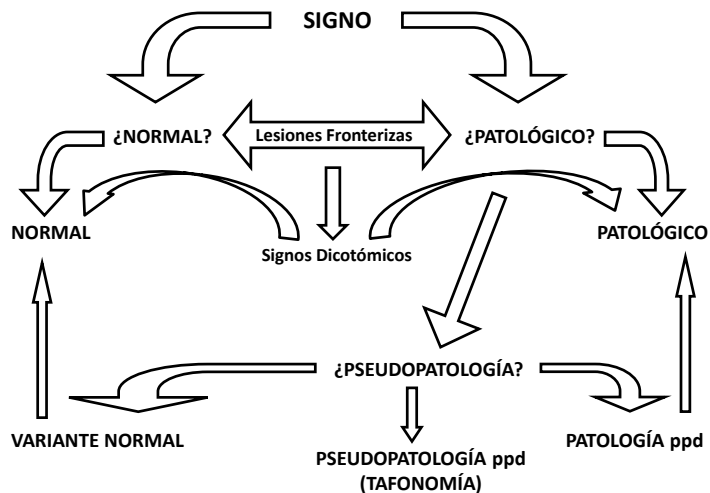


**Figura 1.** Árbol de decisiones en Paleopatología

Alcanzado ese punto ideal de nuestro camino metodológico, en donde hemos sido capaces de reconocer o excluir la variabilidad normal y las alteraciones tafonómicas como responsables de los signos observados, y de atribuir un significado patológico o no a las posibles lesiones limítrofes o fronterizas encontradas; aún nos quedaría por resolver el problema de que un mismo signo, al igual que ocurría con ciertos síntomas, puede y debe ser considerado como normal o patológico dependiendo de otros factores como, por ejemplo, la edad y la localización. Así, una falta de fusión de los arcos vertebrales posteriores no entraña el mismo significado en un individuo infantil —normal—, que en un adulto —patológico— ni en una vértebra lumbar —

patológico— que en S4 o S5 —normal— (Campo, 2003a). Conocer e identificar esta condición dual de algunos signos óseos resulta fundamental para el paleopatólogo ya que, de lo contrario, puede cometer graves errores interpretativos<sup>14</sup>. A diferencia de las "lesiones fronterizas", cuyo incierto significado traduce el limitado estado de los conocimientos actuales al respecto, estos signos, que podríamos denominar "dicotómicos" por cuanto sólo admiten la dualidad normal o patológico, deben siempre ser correctamente evaluados. Siguiendo un razonamiento lógico es previsible que las sucesivas investigaciones paleopatológicas permitan ir incorporando, a medio o largo plazo, las hoy lesiones limítrofes al grupo de los signos dicotómicos.

Incluyendo todas estas consideraciones, el árbol de decisiones propuesto es el que aparece en la Fig. 2.



**Figura 2.** Árbol de decisiones en Paleopatología revisado

<sup>14</sup> Así, por ejemplo, Baker (1999, pág 302, figs. 1 y 2) en un artículo sobre las manifestaciones precoces de la tuberculosis en el esqueleto, muestra varias imágenes con supuestas lesiones reabsortivas que, en nuestra opinión, corresponden tan solo a aspectos morfológicos normales de vértebras inmaduras.

## **2. La "nueva paleopatología": un giro copernicano conceptual con limitaciones**

Dentro de esa visión global del pasado mediante la integración de todas las disciplinas implicadas, la paleopatología, como fuente de información privilegiada de la salud y enfermedad, va ocupando progresivamente el lugar cardinal que le corresponde. Este aventajado posicionamiento, fruto en gran parte de ese giro copernicano conceptual ya apuntado, supone un reto para esta ciencia. Tal desafío, constituido por ese nuevo horizonte en donde ya no es suficiente la búsqueda de la enfermedad sino que, además, debemos contextualizar su significado, plantea la incertidumbre de si estamos en condiciones de asumirlo. Es indudable que la paleopatología se ha desarrollado exponencialmente en todos sus aspectos, pero debemos reflexionar si lo ha sido en grado suficiente como para ser capaz de responder a los múltiples interrogantes que conlleva este moderno enfoque conceptual. Profundizando en esta cuestión habría que preguntarse si el estado actual de esta ciencia permite, por ejemplo, conocer el modo de enfermar de nuestros antepasados remotos, si padecían o no las mismas enfermedades actuales, su impacto y posibles repercusiones, si la evolución clínica de las mismas era equiparable o se ha modificado, cuál era su aceptación e interpretación de la enfermedad, o qué era para ellos sentirse sanos o enfermos.

Para analizar este problema resulta fundamental conocer las limitaciones de esta disciplina y las diferentes estrategias para hacerlas frente.

### **2.1. Limitaciones de la Paleopatología**

Las fuentes disponibles para acercarse al pasado de la enfermedad humana son reducidas. El investigador debe obtener la información principal a partir de unos vestigios, mejor o peor preservados, constituidos por restos

óseos, huesos fosilizados<sup>15</sup>, restos momificados, cremaciones y coprolitos. El recurso a otras fuentes menos directas, como las representaciones artísticas, los conocimientos aportados por la antropología comparada y las denominadas fuentes escritas; no deja de constituir, en la mayoría de los casos, un medio auxiliar siempre expuesto a tergiversaciones. Aunque cada una de las distintas fuentes señaladas presenta unas limitaciones específicas, de un modo general, podemos agruparlas en tres grandes apartados: 1) Intrínsecas a la naturaleza del material objeto de estudio, 2) técnicas y 3) metodológicas e interpretativas.

### **2.1.1. Intrínsecas a la naturaleza del material estudiado (idiosincrásicas)**

La base primordial de la mayoría de los estudios paleopatológicos está constituida por los restos óseos. Ello obedece a que, junto con los dientes, son las partes del organismo más resistentes a la alteración tafonómica — bioestratinómica y diagenética— con el curso del tiempo. Desgraciadamente, como afirman Rogers y Waldron:

*"...the amount of information which can be extracted from human bones is not great, and certainly not as great as many archaeologists would like it to be, or many anthropologists assert it to be" (Rogers y Waldron, 1995, preface, pág. VII).*

Para comprender lo acertado de esta reflexión debemos tener en cuenta que la capacidad reaccional del hueso es muy limitada —osteogénesis, osteolisis o ambas—, lo que conlleva que diferentes entidades nosológicas morbosas se manifiesten en él con patrones similares. Para complicar más este problema, una misma enfermedad puede adoptar formas de presentación diferentes según su estadio evolutivo u otros factores

---

<sup>15</sup>Aquí utilizamos el término fósil *sensu stricto*, es decir, como sinónimo de hueso petrificado, en el cual su matriz orgánica ha sido sustituida por sales minerales.

dependientes de la capacidad de respuesta del organismo frente a esa noxa. Por otra parte, desconocemos la historia natural —patocronia y patoplastia— seguida por muchas enfermedades en épocas pretéritas, que puede no ser extrapolable a lo que de ellas conocemos en el momento actual. Además, sólo somos capaces de identificar enfermedades conocidas, pudiendo haber existido en el pasado enfermedades infecciosas, hereditarias o de otro tipo que no han llegado hasta nosotros<sup>16</sup>. No debemos olvidar, por último, que algunos procesos patológicos, como los tumores osteolíticos, la osteoporosis y ciertas enfermedades infecciosas, como la lepra, acarrearán una destrucción ósea que impide o dificulta su preservación<sup>17</sup>.

Ajenas a las peculiaridades de las distintas fuentes, estas limitaciones, que podríamos denominar idiosincrásicas, por ser inherentes a la naturaleza del material objeto de estudio, están siempre presentes de una forma u otra.

### 2.1.2. Limitaciones técnicas

El conjunto de procedimientos y recursos de los que se sirve la paleopatología, fruto de su nuevo enfoque interdisciplinar, es cada vez más amplio. Establecer los límites de aplicación de cada una de ellos es una labor ciclópea que escapa a nuestro propósito. Lejos, sin embargo, de la euforia inicial ante la continua incorporación de medios técnicos novedosos, la realidad suele demostrarnos que en muy pocos casos resultan decisivos en el curso de una investigación, pudiendo incluso generar confusión cuando van precedidos de errores de planteamiento iniciales<sup>18</sup>. Ninguna prueba o exploración complementaria, por muy sofisticada y supuestamente específica

---

<sup>16</sup> Un ejemplo lo constituiría la viruela para las futuras generaciones. Esta enfermedad, declarada oficialmente erradicada por la OMS en 1980, podía cursar con lesiones óseas (osteomielitis vírica), aspecto que resulta difícil de encontrar en los textos médicos actuales.

<sup>17</sup> Independientemente de su posible patología, esta menor preservación es extensiva a los huesos muy trabeculares y con escasa cortical, así como a los frágiles restos infantiles poco mineralizados (Pinhasi y Bourbou, 2008).

<sup>18</sup> Tal sería el caso de los diagnósticos erróneos de saturnismo, basados en el análisis directo de los restos óseos sin tener en cuenta la absorción *post mortem* del plomo presente en el entorno de enterramiento (Waldron, 1981).

que parezca, puede sustituir a una metodología clásica y rigurosa que incluya un examen minucioso de los restos, acompañado, cuando esté indicado, de técnicas de radiología simple. Por ello, no deja de ser un contrasentido el que, como afirma Grauer:

*"Ironically, however, the foundation of palaeopathological investigation, i.e. macroscopic analysis and data collection, is rarely the focus of discussion or debate regardless of the fact that it serves as the starting point for virtually all methodological approaches"* (Grauer, 2008, pág. 57).

La observación directa es generalmente, en efecto, el primer paso en la búsqueda de lesiones patológicas en restos humanos arqueológicos, constituyendo, en muchos casos, el único método requerido y, en otros, el único disponible (Lovell, 2000). Debemos tener en cuenta, por ello, que esta primera etapa debe ir precedida de una correcta excavación, acto en el que lo habitual es que el paleopatólogo no esté presente. Afortunadamente, cada vez es más frecuente que en las necrópolis esta labor sea realizada o, al menos, supervisada por antropólogos de campo experimentados ya que, de lo contrario, puede perderse de forma irrecuperable una información vital. Si el proceso de recogida, traslado y conservación de los restos no ha sido el adecuado, su posterior examen en el laboratorio partirá lastrado por unas carencias que ningún recurso tecnológico puede suplir. Esto hace referencia no sólo a aspectos de la preservación, sino, también, a la pérdida de datos de la "anamnesis" del individuo que, a veces, resultan fundamentales para la investigación y que deben recogerse inexorablemente en el campo. Debemos señalar, además, que una mala práctica en este período del estudio puede ser crucial a la hora de invalidar algunas técnicas de laboratorio muy sensibles a la contaminación de la muestra, como ocurre con los estudios de ADN antiguo (Izagirre *et al.*, 2005; Saiz *et al.*, 2012; Pires y Ginja, 2013).

Aunque, a tenor de lo referido, podemos deducir que la disponibilidad utópica de excelentes medios técnicos no es siempre una garantía de calidad

en una investigación, resulta innegable que los progresos que han aportado a esta disciplina los análisis genéticos y bioquímicos, así como las nuevas técnicas de imagen, suponen un avance imponente. Desafortunadamente, su utilización sigue siendo muy limitada por varias razones, entre la que podríamos destacar, en primer lugar, el motivo económico: suelen ser caras, circunstancia que suele restringir su ámbito de aplicación a unos pocos individuos del conjunto de una población. En segundo lugar, muchas de estas técnicas, procedentes de otras ciencias, precisan de una implementación que nos garantice que sus resultados al aplicarlas a restos humanos arqueológicos son fiables. A todo esto habría que añadir que su ejecución debe ser delegada en expertos en dicha técnica pero, la mayoría de las veces, sin ninguna experiencia en paleopatología; no pudiendo dejar de reseñar, en este sentido, que el desconocimiento de las peculiaridades de esta disciplina suele ser motivo de errores importantes. Por las razones apuntadas, consideramos una quimera presumir que, en un futuro, el paleopatólogo podrá disponer del suficiente presupuesto, tiempo y conocimientos específicos para implementar muchas de las distintas técnicas en todos los individuos de una población investigada (Grauer, 2008).

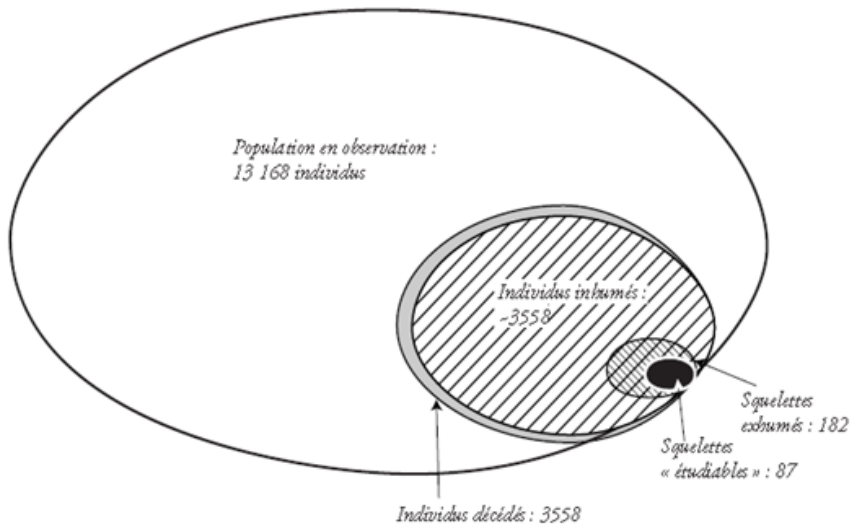
### **2.1.3. Limitaciones metodológicas e interpretativas**

Las dificultades derivadas de la aplicación de los métodos de recogida de datos e interpretación de los resultados son enormes. Para empezar, los sucesivos y encomiables intentos para uniformizar la información recogida tras el examen de restos arqueológicos (Buikstra y Ubelaker, 1994; Thillaud y Charon, 1994; Brickley y McKinley, 2004) no han obtenido el éxito esperado. En este sentido, y si excluimos el "anglocentrismo", resulta difícil de entender el porqué propuestas de indudable valor metodológico, como los conceptos de "lesión elemental" y "síndrome osteoarqueológico" (Thillaud, 1992, 1996; Thillaud y Charon, 1994) sobre los que hablaremos más adelante, no son de uso habitual y ni siquiera aparecen recogidos en las guías en lengua inglesa ya citadas. Dentro de las posibles explicaciones para esta reticencia de los

investigadores en adoptar unas normas concretas de recogida de datos, una muy plausible es cierto grado de personalismo, en el sentido de considerar que la metodología propia mejora la existente. Otro motivo es que la mayoría de estas directrices, por su carácter general, no se adaptan bien a circunstancias concretas, en unos casos por exceso y, en otros, por defecto. Sea cual sea la razón, el hecho es que esta falta de uniformidad constituye un grave impedimento a la hora de realizar estudios comparativos entre series arqueológicas.

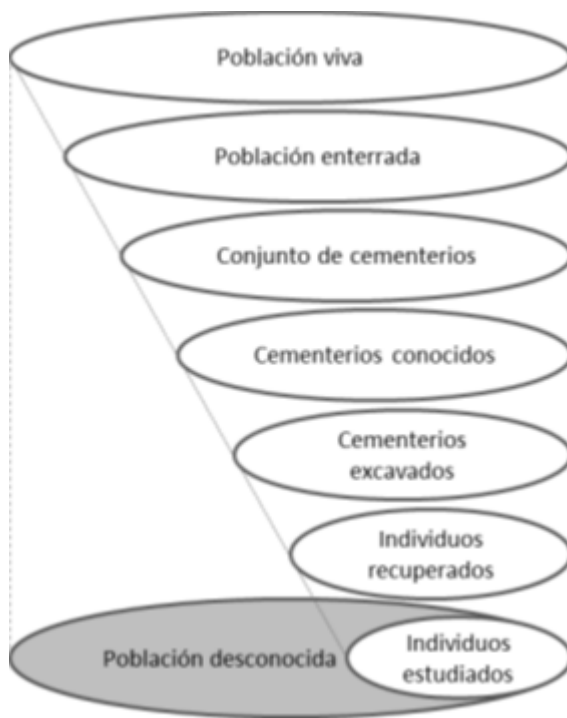
Otro problema, aún más complicado de resolver, es el relativo a la naturaleza y representatividad de la muestra estudiada. Salvo en circunstancias excepcionales, como en una batalla o tras una catástrofe, donde el número de individuos sepultados suele incluir a todos los fallecidos; un conjunto de enterramientos puede corresponder a una muestra social o cultural y no a una muestra biológica, pudiendo no ser representativo del conjunto de la población de la que forman parte. Incluso partiendo de un conjunto de población constituida por todos los individuos que murieron en un determinado lugar y tiempo, y aceptando que refleje a la población viva correspondiente; existen cuatro factores extrínsecos que tienden a reducir el tamaño de la muestra de tal forma que, al final, el número de individuos disponibles para el estudio es más pequeño, generalmente mucho más pequeño, que el original (Fig. 3). Estos cuatro factores, extrínsecos por ser independientes de cualquiera de las características biológicas de la población, son los siguientes: a) proporción de los fallecidos que han sido enterrados en la necrópolis objeto de estudio, b) proporción de los preservados, c) proporción de los recuperados y d) proporción estudiada (Fig. 4). La magnitud de la proporción perdida en cada estadio puede variar en cada caso de forma no constante, pudiendo incluso ser desconocida (Waldron, 1994; Buchet y Séguy, 2002; Luna, 2006; Séguy y Buchet, 2011). Todos estos condicionantes determinan que no podamos saber si, realmente, la muestra esquelética examinada representa a la población viva y, lo que es

peor, no disponemos de medios para resolver este problema (Pinhasi y Bourbou, 2008).



**Figura 3.** Representatividad de la muestra: población de Antibes (Francia, finales s. XIX) (tomado de Buchet y Séguy, 2002)

Se entiende por estabilidad demográfica un estado caracterizado por una ausencia de migración, una fertilidad y mortalidad constantes por grupos de edad, una tasa cero de crecimiento y una distribución de edades equilibrada. La mayoría de las poblaciones, sin embargo, no cumplen tales requisitos y, en estos casos, las distribuciones de edad de muerte son mucho más sensibles a cambios en la fertilidad que en la mortalidad. Paradójicamente, por tanto, algunas estimaciones estadísticas como la esperanza de vida o la edad media de muerte estarían reflejando la fertilidad en vez de la mortalidad (Coale, 1957; Wood *et al.*, 1992; Keyfitz y Caswell, 2005; Bocquet-Appel, 2008).



**Figura 4.** Esquemas que ilustran las limitaciones de la representatividad de la muestra -modificados de Waldron, 1994 (arriba) y Séguy y Buchet, 2011 (abajo)-

Un tercer aspecto no menos importante, y que demuestra la complejidad de inferir el estado de salud de las poblaciones antiguas a través de muestras

esqueléticas, es la denominada "paradoja osteológica". El término procede de un artículo publicado en *Current Anthropology* (Wood *et al.*, 1992) que ha marcado un antes y un después en la interpretación de los estudios paleopatológicos<sup>19</sup>. Sus autores llegan en él a la conclusión demoledora de que los mismos datos empíricos pueden ser utilizados para apoyar hipótesis contrarias, circunstancia que obliga a una reconsideración de las interpretaciones clásicas de este tipo de estudios bajo nuevas perspectivas más amplias (Pérez, 1996; Civera, 2005; Pinhasi y Bourbou, 2008). Para justificar esta afirmación argumentan tres problemas conceptuales básicos que confieren ambigüedad interpretativa a los datos estadísticos provenientes de la paleodemografía y de la paleopatología: la desviación de la estabilidad demográfica, la mortalidad selectiva y la heterogeneidad oculta (Wood *et al.*, 1992).

El problema de la mortalidad selectiva parte de un hecho incontrovertible en las series esqueléticas: todos los individuos estudiados han fallecido. Esta circunstancia implica que nunca podamos disponer de una muestra de todos los individuos que estuvieron en riesgo de enfermar o morir a una determinada edad, sino sólo de aquellos que fallecieron a esa edad. En consecuencia, una muestra de los individuos de cualquier grupo de edad será altamente selectiva para las lesiones que incrementan el riesgo de morir a esa edad y, por tanto, puede generar un sesgo de sobrestimación a la hora de calcular la prevalencia de tales lesiones en el conjunto de la población<sup>20</sup> (Wood *et al.*, 1992). Por otra parte, sólo una reducida proporción de las enfermedades conocidas se acompaña en su evolución natural de lesiones óseas, a las que aún habría que restar aquellas que, por su rápida progresión hacia la muerte o la curación, no dejan su impronta en los restos esqueléticos. Este hecho, además de constituir otro sesgo, en este caso de subestimación,

---

<sup>19</sup> A fecha de agosto de 2015 acumula 706 citas bibliográficas (Fuente: Google Académico).

<sup>20</sup> La prevalencia es una medida de la frecuencia de enfermedad que se obtiene al dividir el número de casos por la población total en un período determinado. En rigor, constituye la única medida de frecuencia de cualquier estudio paleoepidemiológico, debiendo tener en cuenta, además, que los períodos comprendidos suelen ser muy amplios (Waldron, 1994).

plantea un interrogante todavía más trascendente: ¿un esqueleto sin lesiones óseas traduce siempre un mejor estado de salud general en vida del individuo que otro con ellas? La respuesta a esta pregunta no es unívoca, por cuanto una ausencia de lesiones puede ser el resultado tanto de una indemnidad real como de un fallecimiento precoz ante una enfermedad, sin tiempo para que ésta haya dejado su huella de forma perdurable; por la misma razón, la presencia de múltiples lesiones puede obedecer, bien a cierta predisposición individual a contraer diversas enfermedades o, por el contrario, a la capacidad para sobrevivir a todas ellas (Wood *et al.*, 1992; Pérez, 1996; Wright *et al.*, 2003; Civera, 2005; Luna, 2006).

El tercer problema conceptual, la heterogeneidad oculta, guarda una estrecha relación con el anterior y viene a expresar la imposibilidad de conocer en una muestra arqueológica la distinta susceptibilidad, propensión o riesgo de enfermar o morir de los diferentes individuos que la constituyen. Los factores responsables de dicha heterogeneidad pueden ser muy amplios: predisposición genética, diferencias socioeconómicas, variaciones medioambientales o microambientales e incluso cambios en los hábitos culturales relacionados con la salud (Wood *et al.*, 1992; Wright *et al.*, 2003; Civera, 2005; Luna, 2006). En esta línea, y aunque ninguno de los autores reseñados lo mencione, lo cierto es que una aproximación teórica a esta génesis multifactorial del fenómeno dinámico y complejo que define a la enfermedad ya había sido adelantada por Grmek al establecer el concepto de "patocenosis" (Grmek, 1969, 1983).

El concepto grmekiano expresado por este neologismo viene definido por tres propuestas:

*"1º les états pathologiques au sein d'une population déterminée, dans le temps et dans l'espace, forment un ensemble que nous nommons **pathocénose**;*

*2º la fréquence et la distribution de chaque maladie dépendent, en plus de divers facteurs endogènes et écologiques, de la fréquence et de la distribution de toutes les autres maladies;*

*3º la pathocénose tend vers un état d'équilibre, ce qui est particulièrement sensible dans une situation écologique stable" (Grmek, 1969, pág. 1476).*

Vemos, por tanto, que la noción de "patocenosis" entiende lo mórbido como un sistema ecológico y dinámico, en el cual la aparición de una enfermedad es dependiente de la presencia y distribución del conjunto de otras enfermedades coetáneas en una población y espacio determinados (Bacarlett, 2004). Este planteamiento teórico no sólo coincide en dejar constancia de uno de los problemas de la "paradoja osteológica" sino, lo que es más importante, puede constituir una útil herramienta a la hora de afrontarlos.

## **2.2. Estrategias frente a las limitaciones paleopatológicas**

El conjunto de recursos para afrontar los múltiples obstáculos inherentes a cualquier estudio paleopatológico es, afortunadamente, cada vez más extenso. Corresponde, además, a un campo en continuo desarrollo, lo que viene a demostrar el dinamismo de esta disciplina. Puesto que cada una de las limitaciones enunciadas precisa abordajes diferentes, procederemos a recogerlos con la misma estructura precedente.

### **2.2.1. Estrategias frente a las limitaciones idiosincrásicas: el diagnóstico paleopatológico**

Aunque pueda resultar paradójico, consideramos que uno de los mejores instrumentos para enfrentarse a las limitaciones intrínsecas de los restos óseos antiguos lo constituye el propio diagnóstico paleopatológico. Para ello es imprescindible que su obtención sea el resultado de una cuidadosa

metodología, análoga a la utilizada en la práctica médica habitual. Es cierto que el diagnóstico osteoarqueológico o paleopatológico no tiene la misma naturaleza que el diagnóstico médico (Thillaud, 1996) y que, en muchas ocasiones, se reduce a un diagnóstico de presunción, pero esta circunstancia no exime al investigador de cumplir todas las etapas propias del método científico a la hora de elaborarlo.

Las peculiaridades, ya reseñadas, de los restos óseos arqueológicos dificultan la extrapolación del método clínico a su estudio paleopatológico. Tal obstáculo, sin embargo, no es insalvable por cuanto en la búsqueda diagnóstica el método científico de la paleopatología guarda, como no podía ser de otra forma, muchas similitudes con el método clínico. Si en uno son piezas fundamentales la anamnesis y la exploración física, en el otro lo son también la "filiación" del individuo y el examen minucioso y reglado de sus restos. En ambos, tras esta fase inicial, se intenta agrupar las observaciones en un síndrome, osteoarqueológico o clínico, elaborándose un diagnóstico de sospecha y jerarquizando las exploraciones complementarias más adecuadas que permitan el diagnóstico diferencial.

A tenor de lo expuesto, podemos establecer varias etapas en el proceso del diagnóstico paleopatológico (Campo *et al.*, 2013):

**a) Anamnesis.** Correspondería al principio obligado de la "historia clínica" del individuo, debiendo incluir todos sus "datos personales", tanto los relativos al yacimiento y excavación como al sexo, edad, talla y estado de alteración tafonómica —completitud y aspectos cualitativos del hueso preservado Rascón *et al.*, 2011)—. Puesto que normalmente el paleopatólogo no suele estar presente en la excavación, un aspecto importante, a veces imprescindible para alcanzar el diagnóstico, es poder disponer de fotografías de calidad realizadas en el momento de la recuperación de los restos.

Con el fin de incrementar la objetividad del estudio, y que el investigador no se vea influenciado, ni siquiera inconscientemente, por aquello que se desea encontrar; nuestra opinión es que debe evitarse en esta etapa inicial el recurso de otras fuentes, fundamentalmente escritas, relativas a la patobiografía del individuo. Con esta actitud tratamos de extrapolar las denominadas técnicas de enmascaramiento o "ciego", propias de las ciencias biomédicas (Argimón y Jiménez, 2003), al estudio de restos óseos. Según este planteamiento, podríamos hablar de una anamnesis parcial con "ciego" inicial y de una anamnesis total, situando esta última, contrariamente con el método clínico, al final del proceso diagnóstico.

**b) Examen de los restos.** Esta etapa podría equipararse a la inspección y exploración física del médico clínico y, al igual que ella, debe ser completa, detenida y sistemática, procurando seguir siempre el mismo protocolo para evitar errores de observación.

El resultado final del examen debe recoger fielmente las lesiones encontradas, lo cual incluye: una correcta descripción de las mismas, su localización y distribución y, cuando proceda, su grado según criterios cualitativos, semicuantitativos o cuantitativos, siempre teniendo en cuenta su equivalencia con las diferentes propuestas de otros investigadores.

Una de las mayores dificultades de esta fase radica en el empleo de una terminología correcta y estandarizada para describir las lesiones. En este sentido, consideramos que el concepto de "lesión elemental" (Thillaud y Charon, 1994), a pesar de sus limitaciones, constituye una excelente herramienta. Corresponde, en teoría, a la unidad patrón a la que puede reducirse cualquier alteración observable en el examen macroscópico de los restos óseos antiguos (Campo, 1998). Este patrón tipo fundamental o

primordial de alteración macroscópica del tejido óseo consta de 15 elementos descriptivos (Thillaud y Charon, 1994; pág. 17)<sup>21</sup>:

1. EROSIÓN: Pérdida de sustancia superficial que no supera la cortical.
2. CAVIDAD: Pérdida de sustancia más o menos voluminosa a expensas del tejido óseo, que deja un espacio hueco.
3. PERFORACIÓN: Pérdida de sustancia que acarrea la formación de un agujero transfixiante en el seno de una pieza ósea.
4. OSTEOLISIS: Pérdida de sustancia que provoca la desaparición de un segmento de una pieza ósea.
5. FISURA CORTICAL: Solución de continuidad lineal de la cortical ósea.
6. PERIOSTOSIS: Formación ósea mórbida que rodea un hueso, modificando la morfología normal de su superficie.
7. OSTEOFITOSIS: Excrecencia ósea irregular localizada sobre la superficie articular de un hueso o en su proximidad.
8. EXÓSTOSIS: Excrecencia ósea localizada en la superficie externa de un hueso.
9. EBURNACIÓN: Aumento de la densidad de un hueso, convirtiéndose en una sustancia lisa y compacta como el marfil.
10. OSTEOPENIA: Menor calcificación o densidad del hueso; término descriptivo aplicable a todos los sistemas del esqueleto donde se observa tal estado, sin implicación de causalidad.
11. DEFORMACIÓN AXIAL: Modificación del eje de un hueso por angulación, incurvación o desviación.
12. DEFORMACIÓN DE VOLUMEN: Aumento o disminución de la longitud, del calibre o del espesor de todo o parte de un hueso.
13. PSEUDOARTROSIS: Articulación accidental o falsa en el seno de una pieza ósea o entre dos huesos. Se aplica especialmente a la articulación formada entre los extremos óseos no consolidados de una fractura.

---

<sup>21</sup> Las definiciones de dichas lesiones elementales han sido completadas y ligeramente modificadas al traducirlas al castellano, por lo que no deben tomarse como una traducción literal del texto original (Campo, 1999).

14. ANQUILOSIS: Supresión de la movilidad articular resultante de la soldadura por osificación de las extremidades de dos o más huesos.

15. CUERPOS EXTRAÑOS: Cuerpos encontrados en un punto del tejido óseo, de procedencia externa y que no forman parte de su estructura.

**c) Hipótesis diagnóstica inicial.** Su elaboración es un proceso complejo, presidido por la lógica, y que requiere una correcta y amplia formación previa. La propia experiencia ocupa también un lugar importante, ya que lo más habitual es que inicialmente se recurra al denominado razonamiento basado en casos, buscando, por analogía, la similitud total o parcial con diagnósticos previos conocidos (Ferrer, 1995).

La imposibilidad, incluso por los investigadores más experimentados, de conocer directamente o de guardar en la memoria todas las entidades nosológicas exige el recurso a otras estrategias. Un buen punto de partida es intentar discriminar si todas o alguna de las lesiones presentes pueden corresponder a una variante normal o a alteraciones tafonómicas. En nuestra opinión esta última opción, la tafonómica, es en ocasiones tan difícil de excluir que debería acompañar a todo el proceso, estando casi siempre justificada su incorporación al diagnóstico diferencial.

El siguiente paso es intentar reunir y ordenar el conjunto de lesiones observadas en un síndrome clínico o, por defecto, en un síndrome osteoarqueológico. Para ello es imprescindible haber descartado previamente que los hallazgos no correspondan a más de una enfermedad. En muy contadas ocasiones podremos detectar el denominado “signo guía” (Espinós y Díaz-Rubio, 1994) que, como su nombre indica, nos dirige a un diagnóstico determinado. El paradigma del “signo guía” es la lesión patognomónica, es decir, aquella cuya sola presencia permite identificar una enfermedad concreta. Sobre este punto, sin embargo, nuestra práctica nos induce a ser extremadamente cautos, ya que la mayoría de lesiones

supuestamente patognomónicas, al menos en lo concerniente a los restos óseos, no suelen serlo en la realidad.

Llegados a ese momento, donde hemos excluido la pseudopatología — variabilidad normal, alteraciones tafonómicas—, presumimos que las lesiones problema obedecen a un único proceso morboso, y carecemos de un “signo guía” más o menos patognomónico; intentaremos agrupar los hallazgos en un síndrome: clínico inicialmente y, si esto no fuera factible, osteoarqueológico.

El conceder prioridad a la validez del síndrome clínico sobre el osteoarqueológico es fácil de justificar si tenemos en cuenta que, en el marco teórico, corresponden a dos niveles y conceptos diagnósticos diferentes. El primero suele traducir una alteración anatómica o funcional de un órgano o sistema, mientras que el segundo es un recurso metodológico para salvaguardar todo el valor informativo de las observaciones en restos óseos antiguos. El síndrome osteoarqueológico o paleopatológico está constituido por un agrupamiento de signos que, siguiendo unos patrones determinados y uniformes, aparece reiteradamente en múltiples individuos pero que, sin embargo, no permite alcanzar un diagnóstico clínico al uso; un ejemplo sería la asociación *cribra orbitalia*-osteoporosis simétrica. Estaría situado por encima de las lesiones elementales en la escala diagnóstica, permitiéndonos intuir un cuadro morboso diferenciado a pesar de no tener una equivalencia directa con la nosología actual (Thillaud y Charon, 1994; Thillaud, 1996). Podríamos considerarlo, por lo tanto, como un diagnóstico intermedio o “de espera”, acorde al estado de los conocimientos en el momento presente, pero que nos permite ir algo más allá de la mera recogida de signos. Bien empleado, su utilidad metodológica nos parece indudable ya que, por extensión, permite alcanzar propuestas diagnósticas bien fundamentadas aun careciendo de alguno de los criterios ortodoxos actuales. Como muestra podría servir el “síndrome osteoarqueológico de raquitismo”, compuesto por un conjunto de signos que aparecen en restos infantiles y que no se explican

sólo por un déficit de vitamina D, correspondiendo probablemente a un trastorno carencial multifactorial en el contexto sinérgico malnutrición-infección (Saunders y Hoppa, 1993; González *et al.*, 1999).

Esta etapa culmina con la obtención de una hipótesis inicial que, generalmente, está constituida por varias alternativas, siendo aconsejable reducirlas lo más posible. Dicha empresa requiere acudir a los múltiples resortes del razonamiento lógico, a nuestros conocimientos, y a los de otros, ya sea directamente o a través de las referencias disponibles. Sobre este último punto, la siempre pertinente consulta bibliográfica, debemos advertir del peligro que conlleva el que podríamos denominar "diagnóstico de catálogo", basado en la mera comparación de imágenes sin otra base que lo sustente. Esta forma de actuación, más habitual de lo razonable, no sólo puede conducir a importantes errores diagnósticos, sino, además y más grave aún, que éstos se transmitan en cadena. La mejor prevención frente a este riesgo es admitir que, como norma general, la capacidad de identificar entidades nosológicas sólo conocidas por la bibliografía exige una amplia y excelente formación previa. Otro tipo de riesgo lo constituye la consulta a profesionales de otras disciplinas, clínicos o del ámbito biomédico, que carecen de experiencia en paleopatología, dando por buenas todas sus opiniones sin contrastarlas y sin reparar que desconocen las peculiaridades de los restos óseos antiguos y su complejidad interpretativa.

**d) Exploraciones complementarias.** Comprende el conjunto de pruebas necesarias para corroborar nuestra hipótesis diagnóstica inicial y eliminar otras posibles alternativas —diagnóstico diferencial—. Puesto que, como ya hemos comentado, la batería de técnicas a disposición del paleopatólogo es, por fortuna, cada vez más amplia, nos limitaremos a señalar algunas observaciones al respecto.

En primer lugar, conviene advertir que muy rara vez una exploración complementaria es capaz por sí sola de permitir un diagnóstico; muy al

contrario, sobre todo cuando no está bien indicada, puede generar confusión e incluso conducirnos a un error. Establecer, por tanto, una buena indicación de la misma resulta fundamental, siendo condición indispensable para ello saber lo que queremos comprobar —hipótesis diagnóstica inicial— y lo que nos puede aportar. En relación a este último aspecto, lo más conveniente es no solicitar ninguna exploración complementaria que no se sepa interpretar directamente o, al menos, con la que no estemos familiarizados y, desde luego, ponerla en cuarentena si el resultado es muy contradictorio con nuestra hipótesis diagnóstica inicial. El motivo es el mismo que ya hemos apuntado a propósito de la consulta a profesionales sin experiencia paleopatológica.

Una vez establecidos los criterios estrictos de indicación, seleccionaremos las exploraciones que ofrezcan mayor rentabilidad diagnóstica para el caso problema, jerarquizando las mismas en función de su relación coste-beneficio. Es cierto que las limitaciones económicas del estudio pueden restringir al investigador el acceso a alguna de ellas, pero también lo es que esta forma de actuación le permitirá siempre elegir la más adecuada entre las factibles.

**e) Diagnóstico paleopatológico.** Corresponde a la etapa final de todo el proceso y, a pesar de todo lo expuesto, presenta una naturaleza distinta a la del diagnóstico médico clínico. Esta afirmación obedece, por un lado, a la habitual incertidumbre que suele acompañarlo, pero, especialmente, a sus dos componentes insolubles: el médico y el histórico (Thillaud, 2003).

En relación al primer aspecto, podríamos alegar que también la incertidumbre está presente en algunos de los tipos diagnósticos del método clínico: inicial o de sospecha, provisional o de presunción (Rozman, 1995, 2000; Fauci *et al.*, 1998); la diferencia principal radica, sin embargo, en que sólo excepcionalmente podemos alcanzar un diagnóstico de certeza en un estudio de restos óseos antiguos. El diagnóstico osteoarqueológico o paleopatológico, en efecto, aunque corresponda teóricamente a un

diagnóstico “definitivo”, obtenido de acuerdo al método científico más riguroso, debe considerarse en la mayoría de las ocasiones como un diagnóstico de sospecha, a lo sumo de presunción o provisional, y siempre limitado por los conocimientos actuales. Pongamos un ejemplo: si hemos encontrado una vértebra lumbar L4-L5 con signos de espondilitis —signo de Pedro-Pons—, nuestra hipótesis inicial más probable sería la espondilitis brucelósica (Etxeberría, 1996). Hasta hace unas décadas, nuestro diagnóstico de presunción hubiera quedado ahí, pero hoy, sin embargo, las nuevas técnicas de paleomicrobiología podrían, en teoría, confirmar la presencia de *brucellae* en dichas vértebras (Donoghue, 2008). Bien, pues incluso en este caso, de acuerdo con el método científico, no podríamos demostrar que dicha presencia no obedeciera a contaminación del terreno por la bacteria, aunque esta posibilidad sea muy remota (Montiel, 2003; Pires y Ginja, 2013). Vemos, por tanto, que el diagnóstico de certeza en paleopatología sigue constituyendo una utopía.

Con respecto al segundo aspecto, la dualidad historicomédica, la cuestión es mucho más compleja, ya que atañe a la esencia de la paleopatología y a su razón de ser, que, como hemos comentado repetidamente, ya no se limita a la obtención de diagnósticos, habiendo ampliado sus horizontes con el fin de aportar una mayor contribución al conocimiento global del pasado. Para dar cuenta de dicha complejidad, así como de su importancia en el ámbito de la reconstrucción histórica, bastaría con traer de nuevo a colación el concepto de patocenosis de Grmek (Grmek, 1983; Campillo, 2001; Thillaud, 2003; Bacarlett, 2004).

Como síntesis de todo lo expuesto hasta aquí, procederemos a señalar las características principales y los criterios mínimos exigibles que, al menos en nuestra opinión, deben formar parte de un correcto diagnóstico paleopatológico (Campo, 2009):

1. Debe ir acompañado del estudio completo del individuo, incluyendo sexo, edad, talla y estado de preservación (“anamnesis parcial”).
2. Debe ir precedido por una descripción de todas las lesiones encontradas, especificando además, en aquellas de índole cuantitativa, los grados según protocolo consensuado o indicando equivalencias.
3. Debe incluir un diagnóstico diferencial con otras patologías o procesos que cursan con lesiones similares.
4. Debe recurrir, a veces, a criterios propios (Síndrome osteoarqueológico).
5. Debe admitir con reservas los diagnósticos previos de lesiones similares (diagnósticos “de catálogo”).
6. Debe considerarse, casi siempre, como un diagnóstico de presunción, pero siempre acorde con los conocimientos actuales.
7. Debe formar parte de un enfoque multidisciplinar del problema (“anamnesis completa o total” tras estudio “ciego”<sup>22</sup> inicial con el fin de asegurar una mayor objetividad).

#### **2.2.1.1. Protocolo de actuación ante el estudio de restos óseos arqueológicos**

Debe seguir los mismos pasos que acabamos de exponer (Campillo, 2001; Grauer, 2008; Campo, 2009):

##### **a) Anamnesis.**

- Datos relativos al yacimiento, excavación y recuperación de los restos, incluyendo fotografías.
- Datos relativos al individuo: sexo, edad, talla y estado de preservación.

---

<sup>22</sup> Como ya hemos comentado, el término "ciego" expresa aquí tan solo la conveniencia de que el paleopatólogo no conozca previamente las expectativas de otros especialistas al respecto del estudio. Correspondería, por tanto, a la aplicación de una técnica de enmascaramiento, habitual en las investigaciones biomédicas, al campo del análisis de restos óseos. Su finalidad es la de incrementar la objetividad de la investigación.

## **b) Examen de los restos.**

- Descripción de los signos y/o lesiones encontrados:
  - Terminología correcta (lesiones elementales)
  - ¿Reactiva, no reactiva (destructiva) o mixta?
  - ¿Se acompaña de deformidad o de otras alteraciones reseñables?
  - ¿Podemos determinar si corresponden a procesos activos o inactivos ("curados") en el momento de la muerte?
- Localización y distribución:
  - Única
  - Múltiple
    - Unilateral
    - Bilateral
      - Simétrica o asimétrica
- Grado y/o equivalencia cuando proceda

## **c) Hipótesis diagnóstica inicial.**

- ¿Lo he visto antes? (Similitud total)
- ¿Se parece a "algo" que ya he visto? (Similitud parcial)
- ¿Podría corresponder a una variante normal?
- ¿Podría ser una alteración tafonómica?
- ¿Podría corresponder a diferentes procesos morbosos en un mismo individuo?
- ¿Hay algún signo que pueda orientar el diagnóstico? (Signo guía)
- ¿Podría agrupar los signos de forma que encuadrasen en un síndrome clínico o en una entidad nosológica actual?
- ¿Podría corresponder a un síndrome osteoarqueológico?
- ¿Existe algún otro tipo de razonamiento lógico que pueda utilizar para explicar los hallazgos?
- ¿A quién o a qué puedo recurrir en ayuda del proceso diagnóstico?

- ¿De qué otros procesos morbosos con manifestación similar debería diferenciarlo? (Diagnóstico diferencial)
- Dentro del conjunto de procesos morbosos con manifestación similar ¿cuál es el más frecuente? (Jerarquización diagnóstica)

#### **d) Exploraciones complementarias.**

- ¿Es realmente necesario el recurso a una exploración complementaria para alcanzar el diagnóstico en este caso?
- ¿Qué prueba o pruebas tengo disponibles?
- De todas ellas, ¿cuál sería la más indicada en relación a su rentabilidad diagnóstica (relación coste/beneficio)?

#### **e) Diagnóstico paleopatológico.**

- ¿Corresponde a un diagnóstico razonado y razonable?
- ¿Incluye diagnósticos diferenciales?
- ¿Es capaz de integrar no sólo "lo que es" sino, también, "lo que significa"? (Dualidad historicomédica).

### **2.2.2. El paleopatólogo frente a las limitaciones técnicas**

Si atendemos a la polisemia del término "técnica", las diferentes estrategias deben ser capaces de superar dos tipos de obstáculos: los inherentes al conjunto de procedimientos y recursos de los que se sirve esta disciplina, y los relacionados con la pericia o habilidad para hacer uso de ellos. Ambos aspectos ya han sido comentados en los apartados precedentes, por lo que nos limitaremos a sintetizar las observaciones que, en nuestra opinión, son más relevantes.

Es innegable que, en el momento actual, han surgido múltiples exploraciones complementarias, en su mayoría procedentes de la denominada genéricamente "paleopatología molecular" (Donoghue, 2008), que han dado un nuevo impulso a esta disciplina. Independientemente de que, en algunos casos, no hayan respondido a las expectativas iniciales (Izagirre *et al.*, 2005; González Ruiz *et al.*, 2013), su indicación debe ser muy precisa, por cuanto suelen detraer recursos importantes del presupuesto de una investigación que, por lo general, suele ser exiguo. Por otra parte, estas técnicas, al menos en lo referente a restos óseos, no dejan de ser exploraciones complementarias, es decir, destinadas a confirmar o refutar una hipótesis diagnóstica inicial, construida de acuerdo al método científico de observación, examen e interpretación de los hallazgos. Este proceso de razonamiento inductivo-deductivo está siempre al alcance del paleopatólogo, quien debe actuar además con eficiencia a la hora de gestionar los recursos disponibles, dando preponderancia, salvo en casos concretos, a los estudios poblacionales sobre los individuales. Ambos aspectos, indicación precisa y eficiencia en la gestión de los recursos, constituyen la mejor estrategia para enfrentarse a las limitaciones técnicas.

Las consideraciones apuntadas, lejos de eximir al investigador de estar al día en las diferentes propuestas novedosas del ámbito técnico, le exigen conocer su grado de implementación y disponer de experiencia en su interpretación antes de aplicarlas. Sobre este punto ya hemos hablado, pero conviene hacer hincapié en él, ya que la prudencia, al igual que ocurre en la práctica clínica, suele aconsejar conocer "lo último" pero establecer la indicación de lo "penúltimo". En cualquier caso, fuera de los motivos económicos y teniendo en cuenta el carácter interdisciplinar de la paleopatología actual, lo más aconsejable es recurrir a reconocidos especialistas que aúnen una buena formación técnica y experiencia paleopatológica.

Podemos concluir, por tanto, que el tener a nuestra disposición medios técnicos de última generación, además de una utopía, no siempre garantiza la excelencia de una investigación. Por el contrario, una buena sistematización previa a la hora de encarar cualquier estudio permitirá, en todos los casos, obtener unos resultados coherentes y fiables. De esta forma, incluso en aquellas situaciones en las que no se tenga acceso al recurso de las nuevas tecnologías, partiremos siempre de una base sólida sobre la que poder aplicarlas en un futuro.

### **2.2.3. Las limitaciones metodológicas e interpretativas: ¿un escollo infranqueable?**

Como ya hemos comentado, la gran conmoción en el ámbito de la bioarqueología y, por ende, de la paleodemografía y de la paleopatología, a raíz de la publicación, en la última década del pasado siglo, del artículo titulado "The osteological paradox" (Wood *et al.*, 1992) ha generado un cambio sustancial en el modo de acercarse al conocimiento del pasado a través del estudio de los restos óseos. Es cierto que muchos de los problemas recogidos en dicho artículo ya habían sido enunciados por otros autores, pero dirigiendo su foco de atención más a los aspectos metodológicos que a los interpretativos y, desde luego, no de forma tan clara y bien articulada (Wright y Yoder, 2003). Puesto que ambos aspectos están estrechamente interrelacionados, su abordaje requiere una visión conjunta.

Un buen punto de partida es conocer los distintos elementos que pueden afectar a una muestra arqueológica, los cuales pueden ser agrupados de un modo general en dos categorías: la constituida por aquellos que escapan al control del investigador —factor tafonómico y cultural— y la compuesta por los que puede controlar (Pinhasi y Bourbou, 2008). Dentro de la primera se incluirían los sesgos derivados de las diversas prácticas de enterramiento, de la preservación diferencial de los restos óseos y los relacionados con la representatividad de la muestra excavada en cuanto a edad y sexo.

Pertenerían a la segunda categoría las estrategias en los métodos de excavación y recuperación de los individuos, así como la implementación de métodos fiables para el cálculo de sexo, edad y talla en la muestra problema. A esta última habría que añadir la necesidad inexcusable de recoger toda la información posible, incluyendo siempre la totalidad de los restos disponibles, independientemente de su estado de preservación (Rascón *et al.*, 2011); y el conceder preponderancia a los estudios poblacionales sobre los individuales.

De todos los factores apuntados, la edad y el sexo constituyen las variables fundamentales de cualquier investigación y, por ello, su estimación debe ser precisa (Wright y Yoder, 2003; González *et al.*, 2012). Desgraciadamente, sin embargo, aún estamos lejos de conseguir este objetivo, como lo demuestra el hecho de las innumerables propuestas que justificarían, por sí solas, una tesis doctoral de revisión bibliográfica. En este sentido, consideramos muy elocuente la afirmación de Waldron:

*"Ageing and sexing -once described to me by an eminent BS (bone specialist) as a way of live- is the most fundamental aspect of studying human remains, and although one feels intuitively that it should be straightforward, it is actually full of pitfalls and many a BS has made a career of introducing new methods for doing it"* (Waldron, 2001, pág. 17).

A pesar de esta visión tan pesimista, la verdad es que, bien aplicadas en cada caso concreto, las diferentes propuestas metodológicas suelen permitir conocer, en muchas ocasiones con un grado de certeza aceptable, el sexo y la edad de los individuos examinados. No es menos cierto, sin embargo, que dicha certeza es mayor, en cuanto a la edad de muerte, en individuos infantiles y subadultos que en adultos; mientras que, por el contrario, en cuanto al sexo, lo es más para adultos que para subadultos e infantiles (González, 2008). Esto es fácil de entender si tenemos en cuenta que la mayoría de los procedimientos están basados, en el caso de la edad, en ciertas etapas del crecimiento y desarrollo humano, como la erupción dentaria

y el cierre epifisario (Saunders, 1992; Liversidge *et al.*, 1998; Scheuer y Black, 2000; Bermúdez de Castro, 2002; Ubelaker, 2003; Coqueugniot *et al.*, 2010; Rissech *et al.*, 2013); y, en el caso del sexo, en el dimorfismo sexual objetivable en diversas partes del esqueleto (Ferembach *et al.*, 1980; Bruzek, 2002; Ubelaker, 2003). Otras metodologías propuestas y sugestivas para conocer la edad o el sexo, bien precisan confirmación —estrías de Retzius y periquimatías en el esmalte dentario— (Ramírez, 1996; Bermúdez de Castro, 2002); bien exigen una formación muy específica que dificulta su aplicación —histomorfometría y remodelación ósea— (Ortner y Putschar, 1985; Prieto, 1992; Turner-Walker y Mays, 2008; Cambra-Moo *et al.*, 2012); o bien requieren unos recursos económicos y unas condiciones de preservación no siempre presentes —ADN antiguo— (Scheuer y Black, 2000; Saiz *et al.*, 2012).

Las circunstancias apuntadas implican que, a la hora de realizar estudios comparativos entre series esqueléticas, debemos tener muy en cuenta la metodología utilizada en cada una de ellas para conocer la edad y el sexo, ya que su rigor puede no ser equiparable. Este hecho no es sólo primordial para la paleoepidemiología y la paleodemografía, sino también para la paleopatología, donde estas variables pueden resultar esenciales para alcanzar un diagnóstico, llegando incluso a modificarlo (Campillo, 1977, 1993; San Millán *et al.*, 2011). Por este mismo motivo nunca debe utilizarse como criterio en la estimación de la edad la presencia de determinadas lesiones patológicas. Si bien algunas de ellas, como las que caracterizan a la artrosis, suelen asociarse al proceso de envejecimiento, tal condición no siempre se cumple, con lo cual destruimos cualquier posibilidad de estudiar su frecuencia en otros grupos etarios (Waldron, 2001).

Centrándonos ya exclusivamente en el problema de la edad, lo lógico sería pensar que, dada su enorme trascendencia, cada investigador utiliza siempre para su estimación la metodología más adecuada de entre todas las disponibles, seleccionando y aplicando en cada estudio aquella que se ha

demostrado más fiable en otras muestras poblacionales de similares características. Los hechos nos demuestran, sin embargo, que esta premisa no siempre se cumple. Así, una reciente y amplia revisión sobre esta cuestión ha venido a demostrar que, no sólo existe una falta de estandarización a la hora de establecer las categorías de edad, sino que también se aplican métodos inapropiados para determinarla, estando estos últimos más condicionados por inercias del propio investigador que por el tipo de restos esqueléticos disponibles y su estado de preservación (Falys y Lewis, 2011).

Podría parecer a primera vista que sólo con consensuar definitivamente los rangos de edad —ya se ha intentado (Ferembach *et al.*, 1980), pero con un éxito relativo— y con establecer, también por acuerdo, un orden jerárquico a la hora de utilizar las diferentes metodologías en cada circunstancia; desaparecerían las discrepancias y, con ello, las dificultades a efectos comparativos entre los estudios poblacionales. El problema, sin embargo, es más profundo, radicando en la frecuente falta de correspondencia entre la edad cronológica y la edad biológica de cada individuo. Mientras que la primera está definida por la fecha del nacimiento, la segunda lo está por aquellos acontecimientos que van señalando sucesivas etapas en el crecimiento, desarrollo y senescencia de cada individuo. Esta edad biológica no deja de ser, en alguna forma, también "biográfica" y, al igual que el proceso salud-enfermedad, está influida por procesos culturales y sociales, expresando mejor, por consiguiente, las características poblacionales.

Es evidente que este cambio de paradigma a la hora de categorizar los grupos de edad, al utilizar rangos más amplios y nuevos parámetros, añade consistencia al campo de la paleodemografía y la paleoepidemiología (Roksandic y Armstrong, 2011), pero su aplicación sigue dependiendo de la capacidad de identificarlos en los restos esqueléticos —edad osteológica—. La mejor estrategia requiere, en consecuencia, establecer unos grupos, rangos o estadios de edad estandarizados que reúnan dos condiciones: buen reflejo de la distribución de esta variable en la población y fiabilidad de su

determinación en restos esqueléticos. Sólo implementando una metodología que consiga aunar lo más posible la edad cronológica con la biológica y la osteológica se podrá avanzar en este campo. Un buen recurso, en este sentido, lo constituyen las series documentadas de edad y sexo conocido que, si bien son contadas y expuestas a sesgos, ya están siendo utilizadas para probar la validez de otras metodologías (Gama *et al.*, 2015).

Con respecto a otras líneas de actuación prometedoras, destinadas a superar las actuales barreras metodológicas e interpretativas, debemos recoger la propuesta de modelos matemáticos epidemiológicos para inferir la evolución, expansión y evolución natural de las enfermedades infecciosas (Pinhasi y Turner, 2008; Anderson y May, 1991); la discriminación entre lesiones activas o inactivas —"curadas"— en el momento de la muerte, factor clave a efectos de distinguir morbilidad y mortalidad (Pinhasi y Bourbou, 2008); y la creación de nuevas bases de datos de restos esqueléticos, potentes, estandarizadas y de fácil acceso a cualquier investigador (White, 2008).

En lo que atañe estrictamente a la labor del paleopatólogo, es trascendental la creación de criterios diagnósticos unificados que permitan los estudios comparativos (Waldron, 1994; Rogers y Waldron, 1995; Campo *et al.*, 1999; Campo y González, 2005) aunque ello implique revisar, incluso por sus mismos autores, los trabajos previos (Grauer, 2008). Es también imprescindible que incorpore conceptos médicos, demográficos y arqueológicos en su análisis e interpretación de la enfermedad en las poblaciones del pasado (Pinhasi y Turner, 2008). Sobre este punto, debemos reiterar la importancia de evaluar la posible interacción simbiótica, antagónica o indiferente del conjunto de estados patológicos presentes en el seno de una población determinada en un momento dado (Grmek, 1969). Este concepto dinámico de la patocenosis ya ha sido aplicado en paleopatología (Sabbatani y Fiorino, 2008), demostrando su vigencia en recientes líneas de investigación sobre la comorbilidad inversa entre determinadas afecciones,

como el cáncer y ciertas enfermedades del sistema nervioso central (Sapiña, 2013; Ibáñez *et al.*, 2014).

Todas las razones apuntadas ponen en evidencia que los datos no hablan por sí mismos, siendo indispensable un abordaje multidisciplinar de los estudios con una visión integradora, lo cual exige un diálogo fluido entre la paleopatología y el resto de disciplinas implicadas.

### **3. La columna vertebral: una excelente fuente de información en paleopatología**

Frente al estudio de casos, en donde el examen completo de todos los restos esqueléticos disponibles es condición inexcusable para el paleopatólogo, los estudios poblacionales requieren otras estrategias que nos permitan obtener conclusiones fiables sin necesidad de esa labor ciclópea. Una de dichas estrategias consiste en limitar el estudio a ciertos aspectos paleopatológicos concretos, relacionados con determinadas especies morbosas, con ciertas regiones del esqueleto o con la conjunción de ambas. Este recurso metodológico del paleopatólogo, consistente en la reducción del todo en partes para facilitar y profundizar en su conocimiento, podría ser equiparable al proceso de división en diferentes especialidades que ha desarrollado la medicina clínica, con sus ventajas e inconvenientes.

Dadas las limitaciones inherentes a cualquier estudio paleopatológico, esta forma de proceder no está exenta de riesgos. Para minimizar, en lo posible, los mismos, tratando de evitar que al extrapolar la parte al todo estemos yendo más allá de lo que realmente los datos obtenidos pueden permitir, se hace necesaria una sistematización muy rigurosa. Ello incluye conocer y saber identificar aquellos hallazgos que exigen el estudio completo de todo el esqueleto. Siguiendo estas premisas intentaremos contribuir a ampliar nuestro conocimiento actual de una estructura, la columna vertebral,

intrincada y aún llena de enigmas, buscando esclarecer algunos aspectos no sólo relativos al pasado, sino también del presente.

El seleccionar al raquis como fuente de nuestra investigación del pasado obedece a la variada y abundante información que aporta. Es una estructura compleja anatómica y funcionalmente que, además de constituir el pilar central del cuerpo, soportando su peso, sirve de envoltura a la médula espinal; debe además conciliar dos aspectos mecánicos contradictorios: rigidez o resistencia y flexibilidad. En el vivo, el conjunto del raquis está construido por elementos muy diversos estrechamente interrelacionados: hueso, cartílago, fascias, músculos, tendones, vasos, nervios..., lo que, unido a los constantes y variados requerimientos biomecánicos a los que está sometido, explica el gran número de patologías que, directa o indirectamente, pueden afectarle. Observar, deducir e interpretar las huellas en el hueso seco de muchos de estos sucesos constituye un reto pero, a su vez, implica la fortaleza de permitirnos obtener unos conocimientos amplios sobre la salud y enfermedad a partir de una sola estructura del esqueleto.

Todas estas consideraciones quedan reforzadas si tenemos en cuenta, además, que el componente principal del raquis, la vértebra, ocupa un lugar fundamental en nuestra filogenia y, por tanto, en la propia historia de la vida.

### **3.1. La vértebra: un puente entre nuestro pasado más remoto y el presente**

*"... toda la deslumbrante diversidad animal de este planeta, desde los ácaros de la moqueta hasta los ministros de cultura pasando por los berberechos y los gusanos que les parasitan, no son más que ajustes menores de un meticuloso plan de diseño que la evolución inventó una sola vez, hace unos 600 m. a. Y que, sin embargo, es tan eficaz y versátil que sirve para construir casi cualquier cosa que uno quiera imaginar,*

*nade, corra, vuele o resuelva ecuaciones diferenciales ..."* (Sampedro, 2002, pág. 98).

Es necesario remontarse hasta unos 530 millones de años (m. a.) antes del presente para asistir a uno de los acontecimientos clave en la historia de la vida sobre la Tierra. En ese momento se produce la llamada Explosión Cámbrica, aparición de forma súbita en el registro fósil de casi todos los planes de diseño y organización animal que existen o han existido en el planeta (Sampedro, 2002). *Strictu sensu*, ni se trataría de una aparición —esos planes corporales no surgen de la nada—, porque descansa sobre 3000 m. a. de vida bacteriana y unicelular<sup>23</sup>, ni sería súbita, ya que su duración se estima entre 5 y 10 m. a. Pero su “brevedad geológica” y su “alcance global” hacen de este proceso uno de los fenómenos más extraordinarios de toda la naturaleza. No es de extrañar, por tanto, que su análisis haya constituido y siga constituyendo un foco de atención por parte de muchos investigadores.

Como resultado de este proceso, llegan al registro fósil un conjunto de *bauplanes* —proyectos, planes corporales o diseños animales— nuevos y dispares, que incluyen a todos los grandes *phyla*<sup>24</sup> que habitan actualmente la Tierra. Entre ellos hay esponjas, braquiópodos, moluscos, artrópodos, gusanos, equinodermos y nosotros mismos, los cordados (Agustí, 2010). Nos ofrecen todo tipo de innovaciones, como endo y exoesqueletos, simetrías radiadas y bilaterales, segmentos, apéndices, conchas y un largo etcétera.

Vuelve a ser necesario retroceder en el tiempo, aunque de forma mucho más modesta ahora, hasta el s. XVIII, para reconstruir el pensamiento de los

---

<sup>23</sup> Y podría remontarse aún mucho más si tenemos en cuenta la fauna de Ediacara, datada entre 570 y 530 m. a., en la que muchos autores reconocen ya precursores no solo de las esponjas — los metazoos más primitivos—, sino también de los animales bilaterales como nosotros.

<sup>24</sup> Se denomina *phylum* —o filo— a una categoría taxonómica, jerárquicamente por debajo de los reinos, que agrupa a organismos que se consideran originados unos de otros a partir de una misma forma fundamental (DRAE, 2001). El filo Cordados incluye a todos los animales vertebrados (latín *vertebratus*, dorso óseo), caracterizados por poseer vértebras óseas o cartilaginosas rodeando la médula espinal (Hickman *et al.*, 1986), entre los que estamos incluidos los pertenecientes a la Clase Mamíferos.

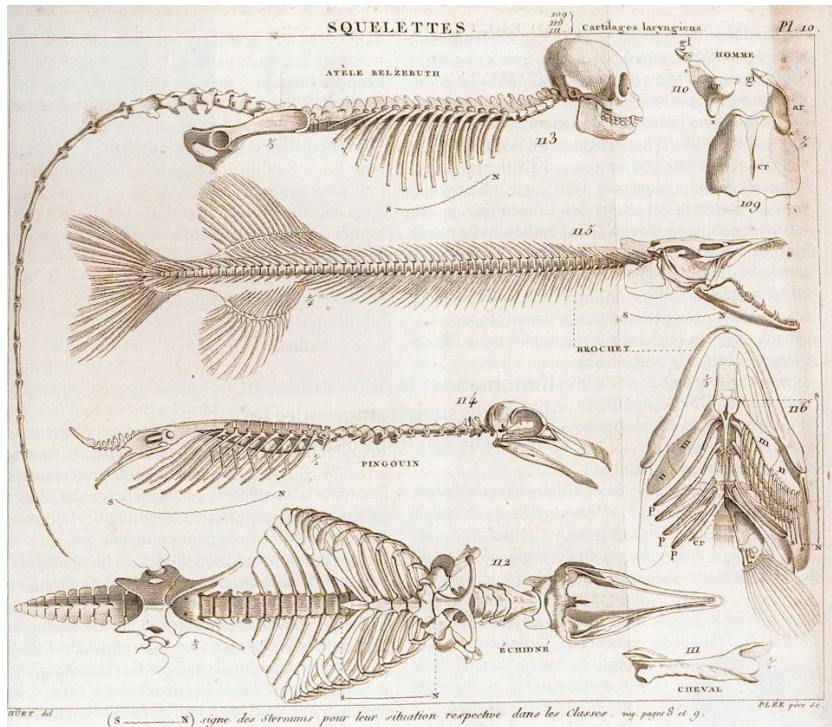
autores que intentaron explicar estos fenómenos por vías exclusivamente naturales. El reconocimiento de una serie finita de organizaciones posibles entre los seres vivos es antiguo. Probablemente fuera Johannes Wollflang von Goethe (1749-1832), naturalista además de literato, quien en 1790 fue pionero en la proposición de la reducción de la forma a un único arquetipo generador, el cual establecería tanto los límites como las posibilidades de realización morfológica (Gould, 2004). Aunque Goethe desarrolló fundamentalmente su trabajo en el dominio de la botánica, otros, posteriormente, retomaron estas ideas y las adoptaron, tratando de reducir la forma animal a un arquetipo vertebral.

Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772-1844) defendió desde su juventud la idea de que todos los animales que un zoólogo podía examinar estaban formados siguiendo la misma organización:

*"Il semble que la nature s'est renfermée dans des certaines limites, et n'a formé tous les êtres vivants que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires".* (Mémoire sur les rapports naturels des Makis Lémur L., 1796; citado en Le Guyader, 1998; pág. 10).

Lo que para Goethe había sido la hoja, el arquetipo generador, para Étienne Geoffroy fue la vértebra, que prefiguraría el esqueleto entero de los animales (Fig. 5). La propuesta, conocida como unidad de plan o unidad de composición orgánica, contemplaba como mecanismo del cambio la influencia del ambiente en el proceso de embriogénesis, que podría generar novedades evolutivas. En su conocido debate con otro ilustre naturalista también francés, Georges Cuvier (1769-1832), con quien mantuvo históricos desacuerdos, incluso hacía extensible la unidad de plan a los insectos, lo que servía para ligarlos filogenéticamente a los vertebrados:

"Los insectos viven dentro de sus propias vértebras. Todo animal vive por fuera o por dentro de su columna vertebral" (Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, 1822, Citado en Gould, 2004; p. 333).



**Figura 5.** Reproducción de una plancha del tomo I de *Philosophie anatomique* (1818), de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, en la que se representan juntos diferentes esqueletos de vertebrados (de arriba abajo un mono ateles, un lucio, un pingüino y un equidna). Reproducido de Le Guyader (1998).

Es, sin embargo, Sir Richard Owen (1804-1892), anatomista de vertebrados inglés y contemporáneo de Charles Darwin (1809–1882), quien desarrolla el concepto de arquetipo como modelo abstracto que permite generar una gama completa de diseños anatómicos mediante la simple transformación de un prototipo que, en potencia, los incluya a todos (Gould, 1994) (Fig. 6). La obra de Owen es citada por el propio Darwin en su “bosquejo histórico”, anotaciones sobre algunas aportaciones con contenido evolutivo anteriores a la publicación de *El Origen de las Especies*, de 1859. Darwin dedica a Owen dos largas páginas, más a que ningún otro autor entre

los allí citados, lo que acredita la importancia de su obra, destacando entre otros aspectos:

*"Es consolador para mí que otros encuentren los escritos polémicos del profesor Owen tan difíciles de entender y tan inconciliables entre sí como los encuentro yo. Por lo que se refiere a la simple enunciación del principio de la selección natural, no tiene ninguna importancia que el profesor Owen me haya precedido, o no, pues los dos, como se ha demostrado en este bosquejo histórico, fuimos precedidos por Wells y Matthew". (Darwin, 2010; pág. 45).*

Hoy conocemos muchos más detalles sobre el funcionamiento más íntimo de la vida y sabemos que, detrás de estos tipos de organización, están los genes HOX, genes de "control maestro", reguladores de otros genes, que establecen la polaridad anteroposterior y dorsoventral de los *bauplanes* que surgieron en la Explosión Cámbrica y que determinan la sucesión armónica del conjunto de los órganos desde la región craneal a la caudal. También se les relaciona con el origen del plan corporal bípedo humano, aparecido en la época de uno de nuestros más remotos ancestros, *Morotopithecus*, que vivió en el Mioceno (Filler, 2007).

En una, quizás excesiva, simplificación de la visión de Owen, el esqueleto vertebrado podía ser definido como la sucesión de una serie de segmentos homólogos, cuyas modificaciones particulares dan lugar a estructuras anatómicas como el cráneo, los apéndices, la mandíbula, etc. El elemento central de estos segmentos homólogos sería la propia vértebra, cuya estructura podría ser reducida a un modelo general. El elemento arquetípico vertebral, como explica Gould (2004; p. 345), debe conceptuarse como un esquema abstracto formado por un conjunto de elementos altamente generalizado, susceptible de modificación en muy diferentes trayectorias (Fig. 7).

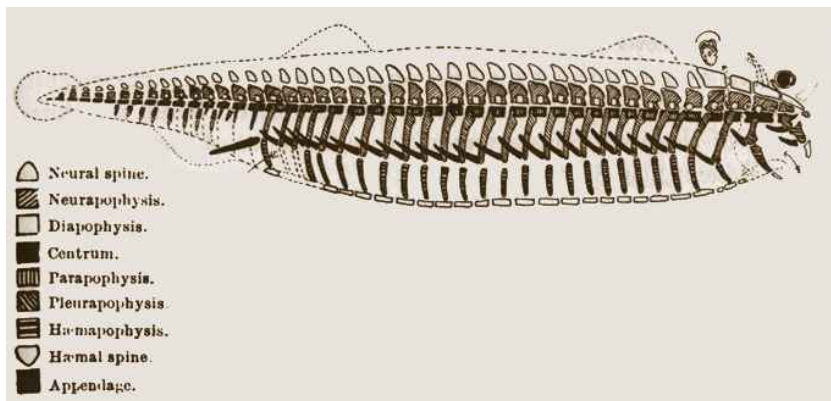
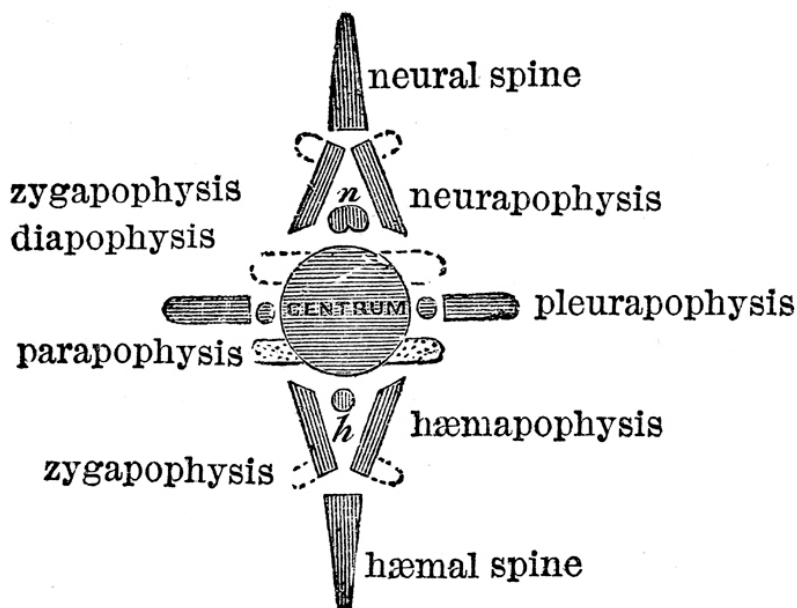


Figura 6. El arquetipo del esqueleto vertebrado según Owen (reproducido de *On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton*, 1848)



**Ideal typical vertebra. CXLV.**

Figura 7. La vértebra ideal (Reproducido de Owen, 1848, p. 81)

El papel central que la vértebra ocupa en toda esta discusión hace que, desde el punto de vista de la historia de la vida, estemos ante un elemento protagonista. Utilizando un enfoque osteológico podemos definir las vértebras como las unidades anatómicas básicas que conforman el eje axial de los vertebrados, siguiendo su morfología un esquema común para todos ellos

(Chamero, 2011). Su formación está conducida por tres procesos: la somitogénesis, que determina el número de vértebras, la expresión de los genes HOX, quienes establecen las identidades de las diferentes regiones de la columna, y el crecimiento somático, cuyas diferentes tasas en los distintos taxones introducen variabilidad morfológica durante el proceso de crecimiento (Chamero, 2011).

### **3.2. Breve recuerdo anatómico de la columna vertebral**

Una vez señalada la importancia desde el punto de vista filogenético de la columna vertebral, pasaremos a describir sucintamente sus principales características anatómicas generales en los humanos, así como las peculiaridades propias de cada región y los rasgos específicos de algunas de las vértebras (Testut, 1912; Gómez, 1960; Orts, 1970; Bass, 1987; Netter, 1990; Mulero y Andreu, 1993; Roig, 1997; Gray, 1998).

En vida, la columna vertebral o raquis está construida mediante la alternancia de vértebras óseas y discos fibrocartilaginosos íntimamente conectados por fuertes ligamentos y apoyados por masas musculotendinosas poderosas. Constituye, por tanto, un prolongado eje óseo colocado en la línea media y parte posterior del tronco, que sirve de protector de la médula espinal y de punto de apoyo a la mayor parte de las vísceras.

Los elementos óseos están constituidos por las vértebras, cuyo número habitualmente corresponde a 33, aunque ocasionalmente puede haber variaciones por exceso o por defecto. Los 24 segmentos superiores, denominados vértebras presacras o verdaderas por algunos autores (Testut, 1912), se distribuyen de la siguiente manera: 7 en la porción cervical —vértebras cervicales—; 12 en la porción dorsal —vértebras torácicas o dorsales— y 5 en la porción lumbar —vértebras lumbares—. Los siguientes 5, o a veces 4, segmentos constituyen las vértebras sacras, las cuales se

fusionan en el individuo adulto para formar un hueso triangular: el sacro. Finalmente, los últimos 4 o 5 segmentos constituyen las vértebras coxígeas, que suelen estar considerablemente atrofiadas y casi siempre soldadas entre sí formando el coxis, rudimento en el hombre de la cola de los mamíferos.

Aunque existen variaciones individuales en las diferentes regiones, todas las vértebras están formadas siguiendo un plan básico. Una vértebra típica, fundamental o general, está formada por un *cuerpo* anterior, -masa de hueso esponjoso más o menos cilíndrica-, y un *arco* posterior compuesto de dos *pedículos* y dos *láminas*, estas últimas unidas posteriormente para formar una *apófisis espinosa*. Estas apófisis varían en forma, tamaño y dirección en las distintas regiones de la columna. En cada lado, el arco también da soporte a dos *apófisis transversas* y a cuatro *apófisis articulares*, dos superiores y dos inferiores. Entre cuerpo y arco delimitan un espacio triangular, el *agujero vertebral*.

La conexión intervertebral se establece en la porción anterior por medio de los cuerpos vertebrales, entre los que se localiza el *disco intervertebral* quien, a su vez, consta de un anillo fibroso —*annulus*— y una zona central —núcleo pulposo—. Dichos discos intervertebrales actúan como amortiguadores elásticos para absorber los múltiples efectos mecánicos que soporta la columna vertebral. En la porción posterior, cada vértebra se une a las contiguas por medio de las articulaciones interapofisarias.

La unión intervertebral se mantiene, sobre todo, por los ligamentos longitudinal anterior y posterior, por el ligamento amarillo y por el interespinoso. El *ligamento longitudinal anterior* o *vertebral común anterior* se extiende desde el cráneo al sacro a lo largo de la cara anterior de la columna. El *ligamento longitudinal posterior* o *vertebral común posterior* está situado en la cara posterior de los cuerpos vertebrales, dentro del conducto raquídeo. Los *ligamentos amarillos* se insertan en la superficie anterior de una lámina y en el borde superior de la inmediata inferior. Los *interespinosos*, los

*intertransversos* y los *supraespinosos* son otros ligamentos del pilar posterior que contribuyen a estabilizar la columna. El *ligamento iliolumbar* se extiende desde la apófisis transversa de la última vértebra lumbar hasta la cresta ilíaca.

El *conducto vertebral* o *canal raquídeo*, resultado de la superposición de los agujeros vertebrales, se extiende a todo lo largo de la columna y proporciona una excelente protección a la médula espinal, la cola de caballo y sus envolturas. Los vasos y nervios pasan a través de los *agujeros intervertebrales*, formados por escotaduras en los bordes superior e inferior de los pedículos de vértebras adyacentes, estando limitados en su cara anterior por los discos intervertebrales correspondientes y en su cara posterior por las láminas y la porción anterior de las articulaciones interapofisarias.

La evolución del hombre desde una postura de cuadrúpedo a bípedo se vio principalmente afectada por la inclinación del sacro entre los dos huesos de la cadera, por un aumento de la angulación lumbosacra y por ajustes menores de la amplitud anterior y posterior de diferentes vértebras y discos. Una posición erecta aumenta considerablemente la carga soportada por las articulaciones vertebrales inferiores y, aunque estas adaptaciones ancestrales sean buenas, todavía persisten algunas imperfecciones dinámicas y estáticas que predisponen a molestias y dolores de espalda.

Revisados los aspectos generales de las vértebras, pasaremos seguidamente a describir las particularidades de cada grupo y, dentro de cada uno, nos detendremos en aquellas vértebras con características especiales que permiten su identificación. Es importante conocer todos los rasgos diferenciales, ya que no es infrecuente en paleopatología encontrarse con vértebras muy incompletas en las que una característica habitualmente secundaria pasa a ocupar un lugar fundamental en su correcta identificación. Conviene aclarar, sin embargo, que la experiencia nos ha demostrado que las reglas que vamos a exponer tienen sus excepciones, por ello, aunque

constituyen un método de trabajo muy útil en la mayoría de las situaciones, no deben tomarse como un modelo absolutamente exacto. Este hecho ocurre con mayor frecuencia en las vértebras transicionales, es decir, aquellas que ocupan un lugar entre dos regiones, compartiendo características comunes a ambas (Campo, 2003a).

### **3.2.1. Características Diferenciales por grupos regionales**

#### **3.2.1.1. Vértebras Cervicales.**

Son las menores de las vértebras llamadas verdaderas, lo cual es comprensible si tenemos en cuenta que, por regla general, en las primeras veinticuatro vértebras el tamaño del cuerpo aumenta en sentido craneocaudal para soportar el progresivo incremento de peso.

Pueden distinguirse fácilmente de aquellas correspondientes a las regiones dorsal y lumbar gracias a la presencia de un orificio en las apófisis transversas. Dicha perforación, denominada *agujero o foramen transverso*, da paso en las primeras seis vértebras a la arteria y vena vertebrales, pudiendo aparecer parcial o completamente dividido en dos por un delicado tabique —*agujero o foramen transverso accesorio*—.

En la cara superior del cuerpo, a nivel de las partes laterales, presentan unas eminencias óseas en forma de semiluna, las *apófisis unciformes o semilunares*. La cara inferior del cuerpo muestra una curvatura convexa de un lado a otro, que se acentúa hacia el borde inferior, adoptando un aspecto en “visera de casco”. Otra peculiaridad importante es que las apófisis espinosas son bífidas o bituberculosas.

Presentan características especiales: C1 (Atlas), C2 (Axis) y C7.

C1 (Atlas). Se reconoce fácilmente por carecer de cuerpo y por su forma de anillo ovoideo. Para colocarla en posición debemos tener en cuenta que el arco más corto es anterior, presentando una carilla articular plana —*fovea dentis*—, y que las superficies articulares en forma de “huella de zapato” corresponden al plano superior.

C2 (Axis). Presenta en una de las caras del cuerpo una elevación —*apófisis odontoides*— a modo de diente o de pulpejo de dedo infantil. Además, las superficies articulares superiores se disponen “en charretera” a ambos lados de la apófisis odontoides.

C7. Por ser intermedia entre las regiones cervical y dorsal presenta caracteres mixtos. Su apófisis espinosa es muy larga —*vértebra prominente*— y, al igual que sus apófisis transversas, no está bifurcada. Por otra parte, puede presentar semicarillas en la parte inferior de las caras laterales del cuerpo e incluso puede carecer de agujero transversal en uno o ambos lados.

### **3.2.1.2 Vértebras Dorsales o Torácicas.**

Sus peculiaridades más importantes a la hora de identificarlas son:

- Tamaño intermedio entre las cervicales y las lumbares.
- Ninguna presenta agujero transversal.
- Todas tienen carillas costales a ambos lados del cuerpo y en la mayoría de las apófisis transversas, exceptuándose D11 y D12. Dichas carillas costales del cuerpo se aproximan tanto más al pedículo cuanto más alejada está la vértebra de la región cervical.
- La escotadura inferior de los pedículos es mucho más profunda que la superior.
- Las superficies articulares de las apófisis articulares adoptan una disposición paralela.

- Sus apófisis espinosas son largas y unituberculosas.

Presentan características especiales: D1, D10, D11 y D12.

D1. Suele presentar en la cara superior del cuerpo pequeñas prolongaciones que remedan a las apófisis unciformes de las vértebras cervicales. Además, en la cara lateral del cuerpo presenta una carilla articular completa para la primera costilla.

D10. Presenta sólo carillas articulares, completas o bien semicarillas, a ambos lados del borde superior del cuerpo, pero no en el inferior. Por lo general suele tener también carillas articulares en las apófisis transversas.

D11. Presenta carilla única y completa a ambos lados del cuerpo, pero carece de carillas articulares en las apófisis transversas. Por otra parte, sus apófisis articulares inferiores son semejantes a las del resto de vértebras dorsales.

D12. Al igual que la anterior, carece de carillas articulares en las apófisis transversas y presenta una sola carilla articular costal a cada lado del cuerpo. Aquí, sin embargo, la carilla costal no alcanza el reborde marginal del cuerpo, sino que suele ocupar gran parte del tercio anterior del pedículo. Además, las apófisis articulares inferiores son semejantes a las de las vértebras lumbares, es decir, convexas y mirando hacia fuera.

### **3.2.1.3 Vértebras Lumbares.**

Dentro de todas las vértebras presacras son las que presentan un cuerpo más robusto. Sus rasgos diferenciales más importantes son los siguientes:

- Carecen de agujero en la apófisis transversa y de carillas costales a ambos lados del cuerpo.

- Las apófisis transversas están atrofiadas y, a diferencia de lo que sucede en las vértebras dorsales, se encuentran situadas por delante de las apófisis articulares en lugar de por detrás de las mismas.

- Las apófisis articulares superiores son cóncavas, como “abarquilladas”, y las inferiores convexas. Además, sus superficies articulares no son paralelas, sino que forman un ángulo agudo.

- Las apófisis espinosas son anchas y gruesas.

Presenta caracteres propios que permiten identificarla sólo L5.

L5. La cara inferior del cuerpo aparece como tallada “en cuña”, siendo oblicua de atrás hacia delante y de arriba abajo. Además, las apófisis articulares inferiores son planas y están más separadas que las de las vértebras situadas por encima.



*"Nada muere o desaparece, tan solo se torna transparente"*

*(Rafael Guillén)*

## **OBJETIVOS**

El objetivo general de esta tesis es profundizar en nuestros conocimientos actuales acerca de una estructura fundamental del esqueleto y aún sujeta a múltiples interrogantes: la columna vertebral. Para nuestra investigación hemos utilizado como muestra de estudio una población arqueológica, tratando de demostrar que la paleopatología, como disciplina científica dual históricomedica, tiene mucho que aportar no sólo al conocimiento del pasado sino, también, del presente.

Partiendo de este objetivo principal hemos establecido tres conjuntos de categorías específicas: la histórica, la metodológica y la aplicativa.

1. Histórica.- Nuestro propósito es acercarnos, mediante el estudio de sus restos óseos, a la realidad de una población medieval hispanomusulmana en uno de sus aspectos fundamentales: la salud y la enfermedad. Los objetivos operativos de esta categoría son:

1.1.- Observar las distintas patologías presentes en la muestra para determinar su posible relación con los modos de vida y las circunstancias históricas.

1.2.- Calcular la frecuencia de esas patologías para realizar una aproximación epidemiológica de las mismas en el pasado.

1.3.- Conocer la distribución de los procesos morbosos estudiados en función del sexo para establecer sus posibles relaciones.

2. Metodológica.- Nuestra finalidad es desarrollar un protocolo estandarizado de observación para el estudio paleopatológico de la columna vertebral que contribuya a uniformizar criterios, permitiendo los estudios comparativos entre diferentes poblaciones e investigadores con el máximo rigor científico. Esta circunstancia implica:

2.1.- Elaborar un cuaderno de recogida de datos correcto, unívoco y fácil de cumplimentar, que mejore lo existente hasta ahora y que pueda ser utilizado indistintamente tanto en el trabajo de campo como en el de laboratorio.

2.2.- Establecer unos criterios de observación cualitativos que recojan la información fundamental de una columna osteoarqueológica, traten de abarcar la máxima variabilidad humana y, además, permitan su equivalencia con los de otros investigadores a efectos comparativos.

2.3.- Comprobar la eficiencia de dicha metodología con una muestra real arqueológica para poder evaluar su validez, precisión y fiabilidad.

3. Aplicativa.- Nuestra intención es demostrar que los conocimientos obtenidos a través del estudio riguroso de los restos óseos de los que nos han precedido, pueden contribuir a aclarar algunos aspectos, aún oscuros, de la realidad clínica actual. Con esta premisa, procederemos a:

3.1.- Valorar la topografía anatómica de los signos estudiados para conocer si responden a unos patrones determinados y, de ser así, los factores que pueden influir en esa distribución concreta.

3.2.- Conocer el valor diagnóstico de los diferentes signos de enfermedad degenerativa de la columna vertebral observados directamente en el hueso seco, para poder interpretarlos en el contexto diagnóstico de la clínica y técnicas de imagen de la medicina moderna.

3.3.- Estudiar posibles asociaciones entre la espondiloartrosis y otros procesos morbosos, como los nódulos de Schmörl, para mejorar nuestros conocimientos actuales sobre su etiología.

3.4.- Realizar estudios comparativos entre nuestra muestra y evidencias actuales, estableciendo relación entre la paleoepidemiología y la epidemiología vigente.



*"En principio la investigación necesita más cabezas que medios"*  
(Severo Ochoa)

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **1. Información sobre el yacimiento: La *Maqbara* de San Nicolás**

Los restos óseos humanos objeto de este estudio proceden de la *Maqbara* hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). Los trabajos de excavación se llevaron a cabo entre 1982 y 1987, siendo realizados por un equipo constituido por arqueólogos del Centro Municipal de Arqueología de Murcia y antropólogos de la UAM. Este enfoque multidisciplinar desde el inicio de la excavación ha permitido una recogida muy metódica y exhaustiva del material esquelético, facilitando su posterior estudio.

Contrariamente a la localización que suele ser habitual en los enterramientos musulmanes, extramuros y adyacentes a los caminos y puertas de las ciudades, la *maqbara* estaba situada dentro de la antigua medina (Navarro, 1986; Fernández y Manzano, 1990). Esta ubicación intramuros se explica por el posterior crecimiento del núcleo urbano, quedando en el interior del perímetro delimitado por una nueva muralla construida en el siglo XII (Navarro, 1986; Pozo, 1990). El nivel más profundo del solar corresponde a un alfar, fechado en los siglos X-XI por los restos cerámicos encontrados. Es evidente que su utilización como cementerio debió comenzar con posterioridad, pudiendo situar la fundación de la

*maqbara* en el siglo XI, realizándose los primeros enterramientos sobre el depósito cerámico allí existente. En esta fase aún se encontraba sin cerrar, circunstancia que debió facilitar que las avenidas del río Segura depositaran abundantes limos. Esta sedimentación soterraba los túmulos, permitiendo nuevas inhumaciones sobre las previas. En una segunda fase se procedió a la construcción de un muro rodeando todo el cementerio, hecho que podríamos situar en el siglo XII y que debió coincidir con la urbanización del entorno y la construcción de la nueva muralla ya descrita. A partir de este momento, el cementerio sólo pudo ampliarse en altura, produciéndose una densa superposición de las inhumaciones (Navarro, 1986). Los posteriores análisis de C14, realizados en septiembre de 1992, han datado los enterramientos en los siglos XII-XIII (Brandi, 1992).

La posición de los esqueletos en decúbito lateral derecho, su orientación, con los pies al NE, la cabeza al SW y el rostro hacia el SE, así como la ausencia de estructuras funerarias, confirmaron que se trataba de un cementerio musulmán o *maqbara*. La mayoría estaban depositados en fosas estrechas, excavadas directamente en la tierra sin obra previa alguna y, ocasionalmente, con la cabeza apoyada sobre una piedra o ladrillo para orientar su posición. La extrema austeridad de los enterramientos se ha interpretado que obedecía más a preceptos religiosos que a condicionamientos económicos (Navarro, 1986).

Tras conseguir la autorización pertinente, en 1985 se realiza el primer traslado de los restos encontrados a la Unidad de Antropología de la UAM, lugar donde se encuentran depositados en la actualidad. Desde entonces esta colección ha sido objeto de un gran número de trabajos de investigación, comprendiendo tesis doctorales (Brandi, 1992; Robles, 1997; González, 1999b), memorias de licenciatura, tesinas, DEA y diversos proyectos fin de carrera. Su estudio ha permitido también la publicación de numerosos artículos en libros colectivos, actas de congresos y revistas internacionales,

así como comunicaciones y pósters en congresos nacionales e internacionales.

## **2. Material objeto de estudio**

De los más de 1000 individuos recuperados que forman parte de esta colección, hemos utilizado como punto de partida para nuestro estudio un total de 103 columnas vertebrales. Con el fin de evitar sesgos, esta selección ha sido realizada al azar y, por tanto, con independencia de su variado estado de preservación. Esta circunstancia explica la reducción de la muestra final, por cuanto la condición de algunas no ha permitido recoger ningún dato de interés. Por otra parte, y debido a sus peculiaridades, que exigen una metodología muy específica, también han sido excluidas del estudio aquellas columnas vertebrales que correspondían a individuos no adultos. Para ello hemos utilizado la definición del término no-adulto propuesta por Lewis (2007), y que hace referencia de una manera global a los individuos hasta los 17 años de edad (Molina, 2014).

## **3. Metodología**

El proceso de elaboración de esta tesis doctoral ha constado de varias etapas que pasamos a enumerar.

### **3.1. Manejo inicial de la muestra**

En el momento de comenzar nuestro estudio, los individuos de la colección se encontraban almacenados por regiones anatómicas —cráneo y mandíbula, columna vertebral, pelvis, huesos largos, manos y pies—. En el caso de los restos correspondientes a la columna vertebral, éstos se encontraban depositados de forma individualizada en grandes bolsas de plástico, tal y como se habían recogido en el momento de la excavación. El hecho de que algunas estuvieran guardadas en una sola bolsa con la etiqueta

original, de especiales características, mientras que otras aparecieran dentro de la bolsa principal con otro tipo de etiqueta, escrita a mano, y subdivididas en bolsas más pequeñas por regiones vertebrales, cada una con su propia etiqueta; induce a pensar en el distinto tratamiento a pie de campo de los restos recuperados según fuera realizado por el equipo de arqueólogos o por el de antropólogos. Excepcionalmente nos encontramos que, en algunas de ellas, aparecían marcados con las siglas del número de individuo cada uno de los elementos vertebrales correspondientes, siendo aún más extraordinario el que aparecieran en bolsa individuales cada uno de los elementos vertebrales recuperados. Ambas observaciones, etiqueta original y presencia de siglas en el hueso, fueron recogidas con distinta finalidad: en el primer caso como fuente de información de la propia excavación y, en el segundo, por sus posibles implicaciones en las observaciones y en las exploraciones complementarias.

Una vez en el laboratorio, el primer paso fue el de la limpieza extremadamente cuidadosa, con agua y cepillo de cerdas muy blandas, del material óseo. Tras su secado a temperatura ambiente durante varios días en bandejas suspendidas de fondo de malla, se procedía a su reconstrucción y, cuando era necesario, al pegado, utilizando para la unión de las piezas un adhesivo semisintético de nitrato de celulosa y acetato de etilo (pegamento lmedio banda azul®), y realizando ésta de forma que siempre fuera perceptible y reversible.

En aquellos casos en los que aparecían restos correspondientes a más de una columna vertebral en la misma bolsa y con un mismo número, se procedía a la correcta individualización de cada una, asignándole un código constituido por ese número y una letra (X, Y, Z). Cuando tal individualización no era posible, o planteaba cualquier duda a este respecto, todo el conjunto de restos era excluido de la muestra. Si la información adjunta disponible aseguraba una correcta identificación —bolsa por separado dentro de la principal con una nota especificando "restos hallados junto al individuo..."—,

se asignaba el número a la principal, y el mismo número con una letra a la otra.

Una vez identificados y separados todos los restos disponibles de cada individuo, se procedía a la reconstrucción de toda la columna para, a continuación, depositar cada uno de los elementos vertebrales en una pequeña caja específica para cada vértebra. Para este fin, elaboramos veinticuatro pequeñas cajas marcadas y abiertas por arriba, una para cada vértebra teórica presacra. Antes de comenzar el registro de las observaciones del individuo disponíamos, por tanto, de cada elemento correctamente identificado en dichas cajitas independientes, procediendo al examen siempre de uno en uno y volviendo siempre a depositarlo en la misma antes de comenzar con el siguiente. Este recurso metodológico, destinado a evitar posibles errores a la hora del registro de observaciones, nos resultó de gran utilidad, supliendo eficazmente la nunca recomendable asignación de siglas a cada elemento.

Tras finalizar el examen y recogida de datos de cada columna vertebral, ésta era depositada, ya reconstruida, en una caja específica rectangular con una etiqueta identificativa por fuera (Fig. 8). Dicha caja estaba dividida en dos secciones: una para el grupo dorsal y otra para el grupo cervical y lumbar. Cada uno era almacenado en una bolsa independiente y acompañado de una etiqueta que indicaba el número, o número y letra, del individuo y los elementos vertebrales contenidos. Para más seguridad, se colocaba otra etiqueta identificativa en el interior de la caja.

En cuanto a las vértebras sacras, éstas eran almacenadas en bolsas y cajas independientes.

A la hora de identificar cada uno de los elementos vertebrales siempre hemos seguido los mismos pasos, partiendo de lo más sencillo —grupos regionales—, y finalizando con lo más complicado —vértebras incompletas

sin características específicas—. En líneas generales, la correcta identificación de los tres grupos vertebrales presacros —cervical, dorsal, lumbar—, así como de las vértebras con características especiales —atlas, axis, C7, D1, D10-D12, L5—, no ha planteado problemas. Con respecto al resto de vértebras, su identificación ha estado condicionada al grado de preservación, tanto propio como del conjunto de la columna. En este sentido hemos tenido que recurrir a todos los recursos deductivos disponibles: tamaño, forma, altura, anchura, concordancia de fragmentos, cuerpos o apófisis articulares, alteraciones tafonómicas compartidas, e incluso hallazgos patológicos de características especiales como, por ejemplo, puentes osteofíticos y espondilolistesis.



**Figura 8.** Imágenes del modelo de caja donde era depositada cada columna tras su examen y recogida de datos

Con el fin de no perder la información suministrada por aquellas vértebras sin características especiales a las que sólo habíamos podido asignar grupo vertebral, las individualizábamos con letras —Ca-Cd, Da-Dh, La-Ld—. Es importante aclarar, en este sentido, que el orden alfabético de dicha letra en ningún caso guardaba relación con el nivel exacto dentro del grupo vertebral, indicando tan solo que correspondía a una vértebra de ese grupo y distinta a las que presentan características especiales dentro del mismo. En consecuencia, y por citar un ejemplo, si disponíamos de cuatro vértebras cervicales sin identificar de un mismo individuo, les asignábamos aleatoriamente una letra, pudiendo corresponder cada una de ellas a cualquiera del grupo C3-C6. Esta forma de actuación nos ha permitido ampliar el número de observaciones por grupos vertebrales.

En aquellos casos, bastante numerosos, en los que el cuerpo y el arco posterior aparecían por separado, la asignación de este último al cuerpo correspondiente ha sido extremadamente rigurosa. Así, por ejemplo, hemos llegado a considerar como no preservados todos los arcos de algunos individuos a pesar de disponer del mismo número de ellos que el de cuerpos vertebrales. En alguna ocasión, por el contrario, hemos sido capaces de asignar con seguridad uno o incluso dos arcos posteriores a unas vértebras concretas de un individuo aun careciendo del cuerpo correspondiente. Esto fue posible, en el primer caso, por disponer del resto de vértebras completas y corresponder el arco separado al nivel del cuerpo perdido y, en el segundo, por preservar los arcos sus cuatro apófisis articulares y estar también completas el resto de vértebras, circunstancia que permitía su indudable identificación.

El procedimiento a la hora del examen y recogida de datos ha seguido siempre la misma pauta. Cada vértebra era examinada primeramente en diferentes posiciones para apreciar bien todos los detalles, a continuación se situaba siempre en una misma posición de partida —vista posteroanterior con el platillo superior hacia arriba y las apófisis articulares apuntando hacia el

observador— y sujeta por la mano, de tal forma que girara siempre con ésta. De esta manera preveníamos el posible error de asignar una observación a un lado o plano equivocado. Para más seguridad, en el caso de las apófisis articulares, el giro de la mano con la pieza se acompañaba de una inclinación y acercamiento de la carilla articular a observar hacia nosotros para destacarla del resto. Aunque pueda parecer exagerada esta descripción tan exhaustiva del procedimiento de examen, nuestra experiencia nos ha demostrado que estos pequeños detalles pueden resultar fundamentales cuando el investigador, como era nuestro caso, se enfrenta a una laboriosa y repetitiva recogida de datos durante muchas horas seguidas.

Para la recogida de los datos métricos hemos utilizado un calibre digital Mitutoyo Digimatic® model CDL-20B.

Como única exploración complementaria hemos recurrido a la radiología simple, aplicando esta técnica en las muy contadas ocasiones en que era necesaria para el diagnóstico diferencial de alguna patología.

### **3.2. Elaboración de un cuaderno de recogida de datos (CRD)**

El cuaderno de recogida de datos (CRD en lo sucesivo) de la columna vertebral que hemos desarrollado y aplicado en esta tesis ha precisado una larga gestación. El primer problema, dada la complejidad en sus múltiples aspectos del raquis, lo planteaba la información que debíamos recoger y cómo hacerlo. Dicho problema se acentúa en el caso de los restos osteoarqueológicos por varias razones, entre las que podríamos destacar las siguientes: a) la columna está constituida por un gran número de elementos —vértebras— cuya exacta identificación, sobre todo en las columnas incompletas o mal preservadas, resulta muy difícil cuando no imposible; b) intentar recoger en un formulario estandarizado todas las patologías que pueden estar presentes lo convertiría en inmanejable; c) una gran parte de las observaciones reseñables está constituida por rasgos no métricos, casi

siempre expuestos a una subjetividad que los podría invalidar a efectos comparativos. Atendiendo a estos condicionantes, y tras examinar la mayoría de las propuestas existentes, pudimos comprobar que ninguna se adaptaba a las necesidades de nuestra investigación: era necesario, por tanto, la creación de un CRD específico y, en algunos aspectos, novedoso, que mejorara lo existente pero sin olvidar la necesidad ineludible de permitir los estudios comparativos entre diferentes colecciones. Para su elaboración partimos de los formularios propuestos por otros autores (Bennike, 1985; Thillaud, 1992), tratando de perfeccionarlos con las recomendaciones para la estandarización en la recogida de datos de restos humanos esqueléticos (Buikstra y Ubelaker, 1994) y con la inclusión de lo que, en nuestra experiencia, considerábamos imprescindible. El resultado de todo este proceso fue una propuesta de CRD específico para la columna vertebral en paleopatología (Campo, 1997; Campo, 2003b), dando muestras de su utilidad metodológica el hecho de haber sido aplicado posteriormente por otros autores en series esqueléticas precolombinas (Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2008).

Puesto que a lo largo de estos años hemos ido estableciendo algunas pequeñas modificaciones en nuestra propuesta inicial de CRD, tratando de mejorarlo y de corregir algunos errores, y dichos cambios forman parte del propio proceso de desarrollo de esta tesis doctoral; procederemos a detallar por separado la propuesta inicial y las posteriores modificaciones introducidas.

### **3.2.1. Nuestra propuesta inicial de CRD**

El CRD para la columna vertebral en paleopatología que elaboramos comprende cuatro formularios repartidos en dos hojas principales denominadas: *Hoja Estándar Columna Vertebral* y *Hoja Patología Columna Vertebral*. Cada una de las hojas consta de dos caras (A y B); en la denominada “A” se recogen en la parte superior, a modo de encabezamiento, los datos de filiación del individuo objeto del estudio junto a otras

características, mientras que el resto del formulario va destinado a la recogida de datos correspondientes a las distintas vértebras. La cara B está destinada a la recogida de datos del sacro y del coxis, así como a los comentarios que procedan. Como complemento de estas dos hojas principales se incluyen tres hojas más, correspondientes a las observaciones de la *Hoja Estándar*, a las observaciones de la *Hoja de Patología* y a la columna denominada como *Otras Patologías*. A continuación pasamos a explicar en detalle los distintos componentes y sus correspondientes códigos, marcando con un asterisco aquellos que, posteriormente, hemos modificado.

## **Hoja Estándar Columna Vertebral**

### **Anverso**

En el anverso de la hoja estándar (Fig. 9) aparecen dos bloques claramente diferenciados, uno superior constituido por diferentes apartados y uno inferior constituido por la tabla propiamente dicha con sus distintas columnas y filas.

#### *Bloque superior*

De izquierda a derecha y de arriba abajo se distinguen los siguientes apartados:

**Yacimiento/Colección.** Hace referencia al lugar de procedencia del individuo.

**Lugar de Depósito.** Museo, universidad, departamento, etcétera.

**Nº de Individuo.** Es aconsejable utilizar varios dígitos y una o dos letras, ya que con ello se facilita el tratamiento informático y se prevé la posibilidad de

identificar por separado a individuos que aparecen mezclados y que comparten el mismo número.

**\*Sexo.** Utilizamos los siguientes códigos (Buikstra y Ubelaker, 1994):

- Código M = Masculino
- Código M ? = Masculino probable
- Código F = Femenino
- Código F ? = Femenino probable
- Código ? = Alofiso o indeterminado

HOJA ESTÁNDAR COLUMNA VERTEBRAL											
YACIMIENTO/COLECCION			LUGAR DEPOSITO				Nº INDIVIDUO				
SEXO		EDAD		FOTO		ECCN		ECCG		GRADO	
PATOLOGIA						ECCL					
VERTEBRA	CUERPO	APCO VERTERBAL IZQUIERDO	APCO VERTERBAL DERECHO	ECCOL PARCIAL	DIAMETRO DEL CUMAL		ANILLOS ESQUELETICOS NO METECOS		UNION CENTROS OSIFRACIONES	GRADO DE FUSION DEL CUERPO	
					ANTERIO POSTERIOR	TRANSVERSO	PUNTE ATLAS ANTERIO	POSTERIOR			TRANS. ACIOS
D 1											
D 2											
D 3											
D 4											
D 5											
D 6											
D 7											
OSTEOCITOS											
L. LUMBAR											
L 1											
L 2											
L 3											
L 4											
L 5											
L 6											
L 7											
L 8											
L 9											
L 10											
L 11											
L 12											
L 13											
OSTEOCITOS											
C. CERVICAL											
C 1											
C 2											
C 3											
C 4											
C 5											
C 6											
C 7											
C 8											
C 9											
C 10											
C 11											
C 12											
C 13											
OSTEOCITOS											
C. TORACAL											
T 1											
T 2											
T 3											
T 4											
T 5											
T 6											
T 7											
T 8											
T 9											
T 10											
T 11											
T 12											
T 13											
OSTEOCITOS											
C. SACRAL											
S 1											
S 2											
S 3											
S 4											
S 5											
S 6											
S 7											
S 8											
S 9											
S 10											
S 11											
S 12											
S 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. CRANIAL											
C 1											
C 2											
C 3											
C 4											
C 5											
C 6											
C 7											
C 8											
C 9											
C 10											
C 11											
C 12											
C 13											
OSTEOCITOS											
C. PARIETAL											
P 1											
P 2											
P 3											
P 4											
P 5											
P 6											
P 7											
P 8											
P 9											
P 10											
P 11											
P 12											
P 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											
O 12											
O 13											
OSTEOCITOS											
C. OCCIPITAL											
O 1											
O 2											
O 3											
O 4											
O 5											
O 6											
O 7											
O 8											
O 9											
O 10											
O 11											

Código AM = Adulto Maduro (35-49 años)

Código AS = Adulto Senil (50 años o más)

**Foto.** Se identifica si se dispone de ésta, tanto durante la excavación como en el laboratorio y en qué tipo de soporte: papel, diapositiva o digital.

**ECCN.** Corresponde al *Estado de Conservación de la Columna Cuantitativo*, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{ECCN} = \text{n}^\circ \text{ de vértebras presentes} / \text{n}^\circ \text{ total de vértebras} \times 100$$

El numerador hace referencia al número total de vértebras disponibles, independientemente de su estado de preservación. El denominador corresponde al número de vértebras teórico de una columna vertebral completa excluido el sacro, siendo por tanto 24 (7 cervicales + 12 dorsales + 5 lumbares)<sup>25</sup>. En la práctica, por tanto, la fórmula quedaría como sigue:

$$\text{ECCN} = \text{n}^\circ \text{ total de vértebras disponibles} / 24 \times 100.$$

Así por ejemplo, en el caso ideal de disponer de una columna con todos sus elementos, este índice sería del 100%.

**ECCL.** Corresponde al *Estado de Conservación de la Columna Cualitativo total*, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$\Sigma$  ECCL parcial de cada vértebra presente / valor máximo teórico x n° total teórico de vértebras x 100

---

<sup>25</sup> En el caso excepcional de que nos encontremos ante una columna con vértebras supernumerarias, y previa comprobación de que corresponden realmente al mismo individuo, deberemos dejar constancia del hecho en las observaciones.

El numerador corresponde a la suma de los ECCL parciales de cada vértebra, la cual debe recogerse en su apartado correspondiente, situado al final de la columna específica. Cada uno de los ECCL parciales se obtiene a su vez sumando las puntuaciones obtenidas por cuerpo y ambos arcos según veremos más adelante.

El denominador es el resultado de multiplicar el valor máximo teórico posible que es de 7 y que correspondería a una vértebra con el cuerpo completo y los dos arcos con ambas superficies articulares (3 + 2 + 2) por el número total de vértebras teórico que, como ya hemos visto, es de 24. Así pues, en la práctica dicha fórmula se reduce a:

$$\Sigma \text{ ECCL parcial de cada vértebra presente} / (7 \times 24) \times 100$$

o lo que es lo mismo:

$$\Sigma \text{ ECCL parcial de cada vértebra presente} / 168 \times 100$$

**\*ECCG.** Corresponde al Estado de Conservación de la Columna General y constituye un índice equilibrado que se obtiene a través de la media aritmética del cuantitativo y cualitativo, es decir:

$$\text{ECCG} = \text{ECCN} + \text{ECCL} / 2$$

**\*Grado.** Hace referencia al ECCG simplificándolo según el siguiente criterio:

Grado O u Óptimo = ECCG del 100%

Grado I = ECCG mayor o igual del 75% y menor del 100%

Grado II = ECCG mayor o igual del 50% y menor del 75%

Grado III = ECCG mayor o igual del 25% y menor del 50%

Grado IV = ECCG mayor del 0% y menor del 25%<sup>26</sup>

### *Bloque inferior*

Está constituido por nueve columnas principales que enumeraremos de izquierda a derecha:

**Vértebra.** Esta columna principal se compone, a su vez, de tres columnas y veinticuatro filas, una por cada vértebra, separadas por un apartado específico de observaciones para cada grupo vertebral. La columna más a la izquierda es puramente informativa del tipo de vértebra —cervical, dorsal o lumbar— y no debe rellenarse. La columna central identifica el número exacto de vértebra de que se trata, debiéndose marcar con una cruz cuando la hayamos identificado. La columna de la derecha está destinada a registrar aquellas vértebras cuyo nivel exacto desconocemos. De esta forma si, por ejemplo, se dispone de una o más vértebras cervicales y no puede precisarse a qué número corresponden exactamente deberá marcarse con una cruz en esta última columna. Es importante recalcar que la columna “número” (1, 2, 3...) y la columna “letra” (a, b, c...) son excluyentes, por lo que sólo hay que marcar una de ellas: el número cuando se conozca la vértebra concreta, y la letra cuando no pueda precisarse<sup>27</sup>. La ventaja de este sistema es que siempre puede individualizarse cada vértebra, incluso en columnas incompletas en las que sólo es posible identificar el tipo de vértebra pero no su número exacto. En el caso de aquellas vértebras cuya identificación debe ser siempre posible, dadas sus características anatómicas bien definidas — C1, C2, C7; D1, D10, D11, D12 y L5—, esta posibilidad es eliminada, apareciendo sombreadas dichas casillas.

---

<sup>26</sup> El diferenciar un grado O (100%) de un grado I (75-99,9%) nos permite justificar en el segundo caso la ausencia de algunos datos.

<sup>27</sup> Así por ejemplo, cuando marcamos, la “a” en cervicales lo único que indica es que se trata de una vértebra que puede ser la C3, C4, C5 ó C6.

Cada grupo vertebral está separado del siguiente por una casilla de observaciones. En dicha casilla se anota tan solo el número total de dichas observaciones especiales, las cuales deberán detallarse en una hoja aparte —*Hoja de Observaciones Estándar*—. Si, por ejemplo, aparece el número 6 en esa celdilla, en la hoja correspondiente a observaciones cervicales deberá aparecer también un total de seis observaciones. Este apartado permite dejar constancia de aquellos aspectos de interés que no tienen cabida en la *Hoja Estándar*.

**Cuerpo.** Esta columna permite conocer el estado de preservación del cuerpo vertebral. Para ello se utilizan los siguientes códigos (ligeramente modificado de Buikstra y Ubelaker, 1994):

Código 1 = Completo = más del 75% presente

Código 2 = Incompleto = 25-75% presente

Código 3 = Muy incompleto = menos del 25% presente

Código P = Perdido o ausente<sup>28</sup>

Con el fin de asignar el mismo valor a todas las vértebras — lo contrario distorsionaría el valor del ECCL— y teniendo en cuenta que para algunos autores (Gómez, 1960) el cuerpo del atlas correspondería al arco anterior, se considera dicha porción de la C1 como cuerpo a efectos de la cumplimentación. Así pues, para el atlas, los códigos serían los siguientes:

Código 1 = Arco anterior completo = más del 75% presente

Código 2 = Medio arco anterior completo incluyendo tubérculo anterior y *fovea dentis* = 25-75% presente

Código 3 = Medio arco anterior sin tubérculo ni *fovea dentis* = menos del 25% presente

---

<sup>28</sup> Preferimos la “P” al espacio en blanco a fin de evitar confusiones con un olvido en la cumplimentación.

Código P = Perdido o ausente

**Arco Vertebral Izquierdo.** Indica el número de superficies articulares presentes según el siguiente código (ligeramente modificado de Buikstra y Ubelaker, 1994):

Código 1 = Presentes las dos superficies articulares (superior e inferior).

Código 2 = Presente, al menos, una superficie articular.

Código P = No está presente ninguna superficie articular.

En el caso del atlas entendemos como arco vertebral las masas laterales derecha e izquierda.

**Arco Vertebral Derecho.** Resulta válido todo lo dicho a propósito del arco vertebral izquierdo.

**ECCL Parcial.** Como ya hemos indicado, se calcula mediante la suma de la puntuación de las tres columnas anteriores previa traducción de los códigos de la siguiente forma<sup>29</sup>:

Cuerpo completo (código 1) = 3 puntos

Cuerpo incompleto (código 2) = 2 puntos

Cuerpo muy incompleto (código 3) = 1 punto

Cuerpo perdido o ausente (código P) = 0 puntos

Arco vertebral derecho/ izquierdo con dos superficies articulares (código 1) = 2 puntos por cada lado

---

<sup>29</sup> Aunque a primera vista parecería más sencillo haber hecho coincidir exactamente el número de código con la puntuación (código 1 = 1 punto, código 2 = 2 puntos, etc.) ello implicaba la paradoja de admitir que el estado de conservación era mejor cuanto más bajo el índice calculado. La otra posibilidad, modificar los códigos de tal forma que a mejor conservación código más alto numéricamente, tampoco resulta correcta, ya que entonces no estaríamos siguiendo las recomendaciones estandarizadas, con el consiguiente riesgo de confusión al realizar estudios comparativos. Por otra parte, si manejamos los datos mediante un programa de ordenador, esta columna vendría predeterminada por las tres anteriores, obteniéndose automáticamente.

Arco vertebral derecho/izquierdo con una superficie articular (código 2)  
= 1 punto por cada lado

Arco vertebral perdido o sin superficie articular (código P) = 0 puntos

La puntuación máxima (7 puntos) correspondería a una vértebra con el cuerpo completo (3 puntos) y ambos arcos con las dos superficies articulares presentes (2+2 puntos).

**Diámetros del Canal.** Su finalidad es la valoración de una posible estenosis del canal vertebral. Dentro de este apartado distinguimos dos columnas.

**Diámetro Anteroposterior.** A nivel cervical corresponde a la distancia desde la superficie posterior del cuerpo vertebral hasta la línea espinolaminar. Se excluye el atlas por carecer de cuerpo<sup>30</sup>. Se admite que puede haber compresión medular en adultos si dicho diámetro es igual o menor de 10 mm, quedando excluida cuando es igual o mayor de 13 mm (Resnick, 1996).

A nivel lumbar corresponde a la distancia desde la superficie posterior del cuerpo vertebral a la base de la porción superior de la apófisis espinosa. En general se acepta como límite inferior normal en adultos 15 mm, siendo claramente patológico si es menor de 12 mm (Resnick, 1996).

Dada la escasa relevancia de las estenosis de canal a nivel dorsal se excluye dicho grupo vertebral en este apartado, si bien puede ser de utilidad en estudios antropológicos específicos.

**Diámetro Transverso.-** Se mide solamente a nivel lumbar<sup>31</sup>, correspondiendo a la distancia entre la cara interna de los pedículos. El límite inferior normal para ambos sexos es de 20 mm (Resnick, 1996).

---

<sup>30</sup> Para que la medida fuera "real" habría que tomarla con la apófisis odontoides del axis en situación anatómica.

<sup>31</sup>A nivel cervical y dorsal no hemos encontrado referencias clínicas al respecto.

**Rasgos Esqueléticos no Métricos.** Siguiendo las recomendaciones para estandarizar la recogida de datos de restos esqueléticos humanos (Buikstra y Ubelaker, 1994) se incluyen el puente del atlas y el foramen transverso accesorio.

**Puente del Atlas Lateral/Posterior.** Hace referencia a la presencia o no de espículas óseas uniendo la porción lateral y/o posterior de la cara articular superior de C1 con la masa lateral y con el arco posterior respectivamente. Se registra según el siguiente código:

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Parcial
- Código 2 = Completo
- Código 9 = No observable
- Código P = Vértebra perdida<sup>32</sup>

**Foramen Transverso Accesorio.-** Hace referencia a la presencia o no de espículas óseas que dividen a modo de tabique el foramen transverso. Puede ser parcial o completo, pudiendo observarse en el grupo vertebral C3-C7. El código a emplear es el siguiente:

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Parcial
- Código 2 = Completo
- Código 9 = No observable
- Código P = Vértebra perdida

---

<sup>32</sup> El establecer códigos diferentes para lo “no observable” a pesar de disponer de la vértebra y la pérdida de la misma resulta imprescindible a la hora del manejo estadístico de los datos.

**Unión de los Centros Primarios de Osificación.** Esta columna sólo debe cumplimentarse cuando la edad corresponda a un no-adulto<sup>33</sup>. El código a utilizar es el siguiente:

Código 0 = Separados cuerpo y ambos arcos

Código 1 = Ambos arcos unidos pero separados del cuerpo

Código 2 = Cuerpo y arcos unidos

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida.

En el caso del atlas consideramos como cuerpo el arco anterior y ambas masas laterales como los arcos.

**Grado de Fusión del Cuerpo Vertebral.** Hace referencia a los anillos epifisarios del cuerpo vertebral —centros secundarios de osificación—<sup>34</sup>, excluyéndose del registro al atlas por carecer de cuerpo. Se emplea el siguiente código:

Código 0 = No presente (surcos radiados)

Código 1 = Incompleta

Código 2 = Completa

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

---

<sup>33</sup> Teóricamente los centros primarios de osificación de una vértebra se fusionan entre los 3 y los 7 años de edad (Bass, 1987; Buikstra y Ubelaker, 1994), por lo tanto un individuo adulto debe corresponder siempre a un código 2. Si nos encontráramos con un caso diferente caben dos posibilidades: a) que se trate realmente de un no-adulto, en cuyo caso habría que corregir la edad; b) que nos encontremos con un retraso o una falta de fusión de origen congénito o de otro tipo, circunstancia de la que habrá que dejar constancia en el apartado de observaciones.

<sup>34</sup> Aparecen hacia la pubertad y se fusionan entre los 17 y 25 años de edad (Krogman e Iscan, 1986; Bass, 1987).

## Reverso

El reverso de la *Hoja Estándar* (Fig. 10) está destinado a recoger la información relativa al sacro y a la presencia del coxis, disponiéndose además de un apartado para los comentarios que se consideren de interés y que son independientes de las observaciones, las cuales deben ir en hojas aparte y numeradas.

						ESCH		ESCO		GRADO	
						ESCL					
SACRO		CUERPO	ALA IZQUIERDA	ALA DERECHA	ESCL. PARCIAL	PIRÓLICO-ABSTRUSA INFERIOR O COXIS	RASGOS MÉTRICOS				
S	I						Longitud anterior				
S	I						Amplitud anterior-lateral				
S	I						Longitud transversal máxima				
S	I										
S	I										
OBSERVACIONES SACRO					SUMA ESCL. PARCIALES						
N. VÉRTEBRAS											
COXIS											
OBSERVACIONES COXIS											
COMENTARIOS											

Figura 10. CRD: Hoja estándar (Reverso)

Dentro del bloque destinado al sacro se distinguen dos zonas bien delimitadas, una constituida por seis columnas principales y cinco filas, y otra más a la derecha constituida por la columna de rasgos métricos con tres filas. A continuación pasamos a enumerar las mismas con sus códigos correspondientes.

**Sacro.** Esta columna principal está constituida, a su vez, por tres columnas. Para su cumplimentación es válido todo lo comentado en la columna “*Vértebra*” de la cara A por lo que obviamos más explicaciones. En este caso la casilla sombreada corresponde a la S1 por poseer características específicas que permiten su correcta identificación en todos los casos.

**Cuerpo.** Utilizamos los mismos códigos que en el resto de vértebras:

Código 1 = Completo = más del 75% presente

Código 2 = Incompleto = 25-75% presente

Código 3 = Muy incompleto = menos del 25% presente

Código P = Perdido o ausente

**Ala Izquierda/Derecha.** Los códigos a emplear son:

Código 1 = Completa = más del 75% presente

Código 2 = Incompleta = menor o igual al 75%

Código P = Perdida o ausente

**ESCL Parcial.** Hace referencia al *Estado de Conservación del Sacro Cualitativo* para cada vértebra aisladamente, y se calcula de forma análoga al del resto de vértebras, es decir:

Cuerpo completo (código 1) = 3 puntos

Cuerpo incompleto (código 2) = 2 puntos

Cuerpo muy incompleto (código 3) = 1 punto

Cuerpo perdido o ausente (código P) = 0 puntos

Ala izquierda/derecha completa (código 1) = 2 puntos por cada lado

Ala izquierda/derecha incompleta (código 2) = 1 punto por cada lado.

En este caso también el valor máximo teórico, correspondiente a una vértebra sacra con el cuerpo y ambas alas completas, será de 7 puntos.

**Fusión con Vértebra Inferior o Coxis.** Recoge si están fusionadas las distintas vértebras sacras entre sí y la S5 con el coxis<sup>35</sup>. Se utiliza el siguiente código:

---

<sup>35</sup> Dicha fusión entre las vértebras sacras suele comenzar antes de los 18 años y puede completarse por encima de los 32 años. La fusión del coxis suele acontecer en la senectud (Krogman e Iscan, 1986; Bass, 1987; Buikstra y Ubelaker, 1994)

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Incompleta
- Código 2 = Completa
- Código 9 = No observable
- Código P = Vértebra perdida

Es importante tener en cuenta a la hora de cumplimentar esta apartado que lo que se indica es la fusión de la vértebra marcada con la inferior. Así, por ejemplo, la fusión S1-S2 corresponderá a la casilla S1 y la fusión S5-coxis a la casilla S5. En el caso, relativamente frecuente, de fusión L5-S1 se indicará en observaciones o, como veremos más adelante, en la hoja específica *Otras Patologías*, pero nunca en este apartado.

**Rasgos Métricos del Sacro.** Esta columna está constituida por tres filas:

**Longitud anterior.** Distancia tomada en el plano sagital medio, comprendida entre el promontorio y el borde anteroinferior de la última vértebra sacra. Cuando el sacro contenga más de cinco vértebras deberá especificarse.

**Anchura anterosuperior.** Anchura transversa máxima del sacro a nivel de la proyección anterior de la superficie auricular.

**Diámetro transverso máximo de la base.** Distancia directa, tomada perpendicularmente al plano sagital medio, entre los dos puntos más laterales de la base del sacro.

**ESCN.** Corresponde al *Estado de Conservación del Sacro Cuantitativo*, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{n}^{\circ} \text{ de vértebras presentes} / \text{n}^{\circ} \text{ total de vértebras} \times 100$$

En este caso el número total de vértebras posible es 5, por lo que la fórmula se simplifica como sigue<sup>36</sup>:

$$\text{ESCN} = n^{\circ} \text{ de vértebras presentes} / 5 \times 100$$

**ESCL.** Corresponde al *Estado de Conservación del Sacro Cualitativo total*, que se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\Sigma \text{ ESCL parcial de cada vértebra presente} / \text{valor máximo teórico} \times n^{\circ} \text{ total} \\ \text{teórico de vértebras} \times 100$$

En este caso el valor máximo teórico es de (7 x 5), por lo que la fórmula se simplifica como sigue:

$$\text{ESCL} = \Sigma \text{ ESCL parcial de cada vértebra presente} / 35 \times 100$$

**\*ESCG.** Corresponde al *Estado de Conservación General del Sacro*, y se obtiene a través de la media aritmética del cualitativo y cuantitativo, es decir:

$$\text{ESCG} = \text{ESCN} + \text{ESCL} / 2$$

**\*Grado.** Hace referencia al ESCG simplificándolo según el siguiente criterio:

Grado O u Óptimo = ESCG del 100%

Grado I = ESCG mayor o igual del 75% y menor del 100%

Grado II = ESCG mayor o igual del 50% y menor del 75%

Grado III = ESCG mayor o igual del 25% y menor del 50%

Grado IV = ESCG mayor del 0% y menor del 25%

---

<sup>36</sup> En el caso de que el sacro esté constituido por más de cinco vértebras deberá especificarse en observaciones, independientemente de quedar reflejado en el propio índice, ya que será mayor del 100%.

**Coxis.** Sólo se recoge su presencia o no mediante un código S/N.

## Hoja Patología Columna Vertebral

Al igual que la *Hoja Estándar*, consta de un anverso y un reverso.

### Anverso (Fig. 11)

#### Bloque superior

El bloque superior del anverso está constituido fundamentalmente por los mismos apartados que figuran en la *Hoja Estándar*<sup>37</sup>, si bien se ha eliminado el apartado correspondiente a la presencia o ausencia de patología, por razones obvias, y se incluyen dos apartados nuevos relativos a exploraciones complementarias —radiología y/u otras técnicas— y a la anomalía en forma, registrándose de la manera siguiente:

HOJA PATOLOGÍA COLUMNA VERTEBRAL																	
YACIMIENTO/COLECCIÓN			LUGAR DEPOSITO			Nº INDIVIDUO											
SEXO		EDAD		FOTO		IN.		ECON.		ECOD.		GRADO					
				radiológico		C.T.		ECOL.		ECOD.							
ANOMALÍA EN FORMA																	
VERTEBRA	CUERPO VERTEBRAL	BOLSO DE LOS OJOS	GRADO DE DEFORMACIÓN	ARTROSIS	ARCO VERTEBRAL DERECHO: ARTROSIS			ARCO VERTEBRAL IZQUIERDO: ARTROSIS			OSTEOPATÍAS		ESPONDILOLISTESIS	ESPONDILOLISTESIS	FRACTURAS	OTRAS PATOLOGÍAS	
					LABIAZIÓN	FOROSIDAD	ESURNAZIÓN	LABIAZIÓN	FOROSIDAD	ESURNAZIÓN	GRADO	TIPO					
				GRADO	EXTENSIÓN	GRADO	EXTENSIÓN	GRADO	EXTENSIÓN	GRADO	EXTENSIÓN	GRADO	EXTENSIÓN				
C1	1																
C2	2																
C3	3																
C4	4																
C5	5																
C6	6																
C7	7																
C8	8																
C9	9																
C10	10																
C11	11																
C12	12																
OBSERVACIONES CLÍNICAS																	
D1	1																
D2	2																
D3	3																
D4	4																
D5	5																
D6	6																
D7	7																
D8	8																
D9	9																
D10	10																
D11	11																
D12	12																
OBSERVACIONES RADIOLOGICAS																	
L1	1																
L2	2																
L3	3																
L4	4																
L5	5																
OBSERVACIONES CLINICAS																	
Nº Vertebra																	

**Figura 11.** CRD: Hoja patología (Anverso)

<sup>37</sup> La repetición de los datos de identificación del individuo evita posibles confusiones.

**Rx.** Recoge la presencia o no de estudios de radiología simple mediante un código S/N.

**O.T.** Recoge la presencia o no de otras técnicas complementarias de estudio (TAC, oligoelementos, histología, paleoserología, etc.) mediante un código S/N. Dichas técnicas especiales deberán indicarse, además, con más claridad en el apartado de observaciones.

**\*Anormalidad en Forma.** Se registra mediante el siguiente código:

Código 0 = No presente

Código 1 = Cifosis

Código 2 = Escoliosis de convexidad izquierda

Código 3 = Escoliosis de convexidad derecha

Código 4 = Cifo escoliosis izquierda

Código 5 = Cifo escoliosis derecha

Código 6 = Otros tipos

Código 9 = No observable

### *Bloque inferior*

El bloque inferior de este anverso, tabla propiamente dicha, consta de un total de 26 columnas individuales repartidas entre 12 columnas principales que pasamos a detallar de izquierda a derecha:

**Vértebra.** Constituye una columna principal homónima de la *Hoja Estándar* aunque, lógicamente, con observaciones relativas en este caso a patología. Dichas observaciones deberán especificarse en una hoja aparte —*Hoja de Observaciones Patología*—.

**Cuerpo.** Aquí también se repite la información registrada en la *Hoja Estándar*, ya que el conocimiento del estado de preservación del cuerpo tiene una clara

repercusión a la hora de interpretar otros parámetros como, por ejemplo, los nódulos de Schmörl y los osteofitos<sup>38</sup>.

**Nódulos de Schmörl.** Se registra su presencia tanto en el platillo superior como en el inferior de cada vértebra, para ello cada celdilla está dividida en una fila superior y una inferior. En el caso de C1 dicha celdilla aparece sombreada por carecer de cuerpo. En el caso de C2 la celdilla no está dividida, ya que, por sus características anatómicas, sólo es posible la presencia de dichos nódulos en su cara inferior. Los códigos a utilizar son los siguientes (ligeramente modificado de Buikstra y Ubelaker, 1994):

- Código 0 = No presentes
- Código 1 = Apenas perceptibles
- Código 2 = Expresión moderada
- Código 3 = Expresión marcada
- Código 9 = No observable
- Código P = Vértebra perdida

**Grado de Osteofitos.** Hace referencia al índice de expresión máxima en cada cuerpo vertebral, debiendo individualizar su presencia, al igual que en el caso anterior, en la cara superior y/o inferior de cada vértebra. Se exceptúa, por las razones ya aludidas, la C1. En el caso de C2 sólo se registra su presencia en la cara inferior, ya que existe otra columna específica para la artrosis atloaxoidea. Se emplean los siguientes códigos (Modificado de: Stewart, 1957; Campillo, 1996):

- Código 0 = No presentes
- Código 1 = Apenas presentes, con ligera labiación

---

<sup>38</sup> Resulta evidente que no tiene el mismo valor, por ejemplo, un código 0 de osteofitos (no presentes) en un cuerpo del que se conserva menos del 25% que en uno completo. En el caso de los arcos vertebrales, sin embargo, el número de superficies articulares presentes va implícito en los propios códigos de artrosis (no observable/perdida) por lo que se han eliminado en este caso las dos columnas específicas.

Código 2 = Anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde

Código 3 = Espículas curvadas y/o grandes viseras

Código 4 = Anquilosis o fusión

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

**Artrosis Atloaxoidea/Apófisis Unciformes.** Con el fin de economizar espacio se reúnen en una sola columna ambas patologías degenerativas. La celdilla correspondiente a C1 no está dividida, ya que sólo puede recoger la presencia o ausencia de artrosis atloaxoidea. En C2 se registra en la fila superior la artrosis atloaxoidea y en la fila inferior la uncoartrosis. En las celdillas C3-C7 se registra la uncoartrosis superior y/o inferior. Por último, en D1, la celdilla de nuevo no dividida, está destinada a registrar la presencia, no excepcional, de apófisis unciformes a este nivel con signos degenerativos. Los códigos a utilizar son:

Código 0 = No presente

Código 1 = Presente

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

**Arco Vertebral Izquierdo: Artrosis.** Su finalidad es registrar la presencia de signos degenerativos en las superficies articulares superior y/o inferior. Esta columna principal se compone, junto a la del lado contralateral, de tres columnas intermedias destinadas a distinguir labiación, porosidad y eburnación, y cada una de ellas, a su vez, consta de dos columnas donde se indica el *grado* y la *extensión* de la circunferencia afectada en su mayor expresión. Se utilizan los siguientes códigos (modificado de Buikstra y Ubelaker, 1994):

**Labiación:***-Grado:*

Código 0 = No presente

Código 1 = Apenas perceptible

Código 2 = Relieve afilado, a veces rizado con espículas

Código 3 = Formación extensa de espículas

Código 4 = Anquilosis

Código 9 = No observable

Código P = Perdido

*-Extensión:*

Código 0 = No presente

Código 1 = Menor de 1/3

Código 2 = Entre 1/3 y 2/3

Código 3 = Mayor de 2/3

Código 9 = No observable

Código P = Perdido

**Porosidad:***-Grado:*

Código 0 = No presente

Código 1 = Microporosidad (como punteado con un alfiler)

Código 2 = Coalescente

Código 3 = Ambas formas presentes

Código 9 = No observable

Código P = Perdido

*-Extensión:*

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Menor de 1/3
- Código 2 = Entre 1/3 y 2/3
- Código 3 = Mayor de 2/3
- Código 9 = No observable
- Código P = Perdido

**Eburnación:**

*-Grado:*

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Apenas perceptible
- Código 2 = Sólo pulido
- Código 3 = Pulido con hoyos, surcos
- Código 9 = No observable
- Código P = Perdido

*-Extensión:*

- Código 0 = No presente
- Código 1 = Menor de 1/3
- Código 2 = Entre 1/3 y 2/3
- Código 3 = Mayor de 2/3
- Código 9 = No observable
- Código P = Perdido

**Arco Vertebral Derecho: Artrosis.** Se aplican los mismos códigos que en el lado izquierdo.

**Entesopatías.** Dentro de esta columna principal se registra la presencia de sindesmofitos y de calcificaciones del ligamento amarillo.

**Sindesmofitos.** Se registran mediante el siguiente código<sup>39</sup>:

Código 0 = No presente

Código 1 = Marginal y simétrico (bilateral)

Código 2 = No marginal y asimétrico (unilateral)

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

Cuando sea unilateral por no poder observar su presencia en el otro lado asignaremos un código 9 (no observable) citando esta situación en el apartado de observaciones. Si existe anquilosis o fusión se considerará como osteofitos grado 4, especificándose también en observaciones cuando dicha anquilosis sea muy probablemente de origen sindesmofítico<sup>40</sup>.

**\*Calcificación del Ligamento Amarillo.** Aquí recogemos separadamente en dos columnas la información referente a la presencia de dichas calcificaciones a nivel de la lámina (*arista flava*) y/o del canal neural (*proceso pararticular*) (Campo *et al.*, 1999).

*Arista Flava*<sup>41</sup>. Constituida por espículas óseas que accidentan el borde superior en forma de “V” de la lámina vertebral y que sirven de inserción al ligamento amarillo. Al tratarse de una variante normal de la columna vertebral

---

<sup>39</sup> La ventaja de este código que proponemos radica en su utilidad a la hora del diagnóstico diferencial entre distintos procesos, ya que los sindesmofitos marginales, bilaterales y simétricos se asocian a la espondilitis anquilopoyética y a la enfermedad inflamatoria intestinal, mientras que los unilaterales y asimétricos lo hacen a la artritis psoriásica y al síndrome de Reiter (Helms, 1993).

<sup>40</sup> Aunque etiopatogénicamente la diferenciación entre osteofito y sindesmofito es muy clara, en la práctica sin embargo su diferenciación resulta a veces muy difícil, ya que los osteofitos que unen dos vértebras y los sindesmofitos grandes pueden tener un aspecto similar, ambos con una orientación a medio camino entre vertical y horizontal.

<sup>41</sup> Corresponde a la denominada, por otros autores, como *arista rugosa* de los ligamentos amarillos o apófisis supralaminar (Gómez, 1960) y a las “espuelas laminares” (*laminal spurs*) de la literatura anglosajona (Mann y Murphy, 1990).

que aparece en todas las poblaciones (Mann y Murphy, 1990), el interés de su estudio es comparativo, por lo que establecemos criterios cuantitativos traducidos a los siguientes códigos (modificado de: Crubézy, 1988; Cunha y Umbelino, 1995)<sup>42</sup>:

Código 0 = No presente

Código 1 = Lesión ligera  $\leq 1$  mm

Código 2 = Lesión  $> 1$  mm y  $\leq 4$  mm

Código 3 = Lesión  $> 4$  mm

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

*Proceso Pararticular.*- Con este nombre se denomina la presencia de pequeñas proyecciones óseas, a modo de estalactitas, localizadas en el canal neural al lado de las carillas articulares inferiores. Algunos autores lo relacionan con osificación del ligamento amarillo, mientras que para otros representa una variante normal que sólo debe considerarse patológica cuando crea problemas compresivos medulares (Mann y Murphy, 1990). Para su registro empleamos los mismos códigos que en el caso anterior, a saber:

Código 0 = No presente

Código 1 = Lesión ligera  $\leq 1$  mm

Código 2 = Lesión  $> 1$  mm y  $\leq 4$  mm

Código 3 = Lesión  $> 4$  mm

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

---

<sup>42</sup> El modificar dicha clasificación obedece al hecho de que para dichos autores el grado 0 corresponde a la vértebra perdida y/o no observable, y el grado 1 a la vértebra presente pero sin arista flava. De aceptar dicha clasificación, además de romper la uniformidad con el resto de códigos del CRD, se daría la incongruencia de que un grado 1 (ausencia del carácter) correspondería a lo que, en buena lógica, es realmente un grado 0.

**Espondilólisis.** Dicho término hace referencia a un defecto en el istmo o *pars interarticularis* de una vértebra, ya sea en forma de solución de continuidad ósea o en forma de elongación. La lesión puede ser uni o bilateral y acompañarse o no del deslizamiento del cuerpo vertebral sobre el subyacente —espondilolistesis—. Los códigos a utilizar son los siguientes:

Código 0 = No presente

Código 1 = Fractura completa sin curación unilateral izquierda

Código 2 = Fractura completa sin curación unilateral derecha

Código 3 = Fractura completa sin curación bilateral

Código 4 = Curación evidente unilateral izquierda

Código 5 = Curación evidente unilateral derecha

Código 6 = Curación evidente bilateral

Código 9 = No observable

Código P = Perdida

En el caso de que esté presente pero sólo podamos observar un lado, asignaremos un código 9 (no observable) y dejaremos referencia de tal circunstancia en la celdilla y hoja de observaciones correspondiente.

**Espondilolistesis**<sup>43</sup>. Corresponde al desplazamiento de una vértebra sobre otra. Puesto que puede aparecer en ausencia de espondilólisis su registro debe ser independiente. Para su valoración en una columna desarticulada debemos recurrir a signos indirectos no siempre fáciles de interpretar (Etxeberria *et al.*, 1997). Los códigos a utilizar son:

Código 0 = No presente

Código 1 = Presente

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

---

<sup>43</sup> En relación a esta patología existe un auténtico babel terminológico que hemos intentado aclarar (Etxeberria *et al.*, 1997).

**Fracturas.** Se recogen de acuerdo al siguiente código:

Código 0 = No presentes

Código 1 = Fractura por aplastamiento

Código 2 = Otros tipos de fracturas (se excluye la espondilólisis)

Código 3 = Ambos tipos de fracturas presentes (excepto la espondilólisis)

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

**Otras Patologías.** Constituye la última columna de esta cara A de la *Hoja de Patología* y, como su nombre indica, está destinada a dejar constancia de la presencia o no de otras posibles patologías no citadas en las anteriores columnas. Puesto que su confirmación puede precisar estudios complementarios, y con el fin de no dejar la casilla sin rellenar en esta circunstancia, hemos introducido aquí el código “V” = valorar. Así pues los códigos a utilizar son:

Código S = Sí

Código N = No

Código V = Valorar

Código P = Vértebra perdida

El registro de un código S en esta columna obliga, evidentemente, a dejar constancia de dicha/s patología/s en una hoja independiente —*Hoja Otras Patologías*—.

**Reverso** (Fig. 12)

El reverso de esta hoja de patología está destinado al sacro y a los comentarios que no tengan cabida en la *Hoja de Observaciones Patología* ni en la *Hoja Otras Patologías*.

La tabla de patología del sacro consta de seis columnas principales, figurando a la derecha y arriba una reproducción de su estado de conservación cuantitativo, cualitativo y general. Las dos primeras columnas —sacro y cuerpo— constituyen también una mera repetición, aunque obviamente imprescindible, de los registros de la hoja estándar por lo que evitamos más detalles, pasando directamente a las siguientes cuatro columnas:

						<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="width: 100px;">ESTN</td> <td style="width: 100px;"></td> <td style="width: 100px;">OBADO</td> </tr> <tr> <td>ESCL</td> <td>ESCO</td> <td></td> </tr> </table>	ESTN		OBADO	ESCL	ESCO	
ESTN		OBADO										
ESCL	ESCO											
SACRO	CUERPO	NÓDULOS SCHMÖRL	GRADO OSTEOITICO	ESPIÑA ESPINA	OTRAS PATOLOGIAS							
S1	S1											
S2	S2											
S3	S3											
S4	S4											
S5	S5											
S6	S6											
DISTRIBUCIÓN DEL												
Nº vértebras												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 100px;">COMENTARIO</td> </tr> </table>						COMENTARIO						
COMENTARIO												

**Figura 12.** CRD: Hoja patología (Reverso)

**Nódulos de Schmörl.** Puesto que habitualmente sólo puede observarse su presencia en la cara superior de S1, esta celdilla es la única no sombreada. Por la misma razón dicha casilla tampoco está dividida en dos filas. Los códigos a utilizar son los mismos que en el resto de vértebras, es decir:

- Código 0 = No presentes
- Código 1 = Apenas perceptibles
- Código 2 = Expresión moderada
- Código 3 = Expresión marcada
- Código 9 = No observable
- Código P = Vértebra perdida

**Osteofitos.** Como en el caso anterior, sólo registramos su presencia en el platillo superior de S1. Los códigos también se corresponden con los del resto de vértebras:

Código 0 = No presentes

Código 1 = Apenas presentes, con ligera labiación

Código 2 = Anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde

Código 3 = Espículas curvadas y/o grandes viseras

Código 4 = Anquilosis o fusión<sup>44</sup>

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

**Espina Bífida**<sup>45</sup>. En esta columna registramos la falta de fusión del arco neural de cada una de las vértebras sacras. Aunque en sentido estricto sólo puede hablarse de espina bífida cuando dicha ausencia de fusión se produce por encima de S4, el ampliar su registro a las dos últimas vértebras sacras tiene como finalidad el permitir estudios comparativos<sup>46</sup>. Los códigos a utilizar son:

Código 0 = No presente

Código 1 = Presente

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

---

<sup>44</sup> Conviene aclarar que, en este caso, según el razonamiento seguido, un código 4 corresponde a una anquilosis o fusión L5-S1 y no S1-S2.

<sup>45</sup> El que esta patología no figure en la tabla correspondiente al resto de vértebras obedece a su escasa frecuencia. De encontrarla deberá registrarse en la columna "otras patologías" y especificarse en la hoja oportuna.

<sup>46</sup> En circunstancias normales el arco de la S5 (o S4 y S5) no está fusionado, formando el hiato sacro. A partir de los seis años los arcos neurales S1-S3 (o S4) deben fusionarse. Si la falta de fusión no afecta a todas las vértebras sacras se denomina parcial o incompleta (espina bífida oculta) y si afecta a todas es completa (Buikstra y Ubelaker, 1994).

**Otras Patologías.** Constituye una columna comodín destinada a registrar la presencia de aquellas patologías del sacro no encuadrables en las otras columnas. El registro se realiza mediante el siguiente código:

Código S = Sí

Código N = No

Código V = Valorar

Código P = Vértebra perdida

Como ya hemos comentado a propósito de la cara A, el registro de un código “S” obliga a su especificación en la hoja correspondiente —*Hoja de Otras Patologías*—.

### 3.2.2. Primeras modificaciones introducidas en el CRD

El titular de esta manera el apartado obedece a que el resto de modificaciones constituyen uno de los objetivos de esta tesis doctoral, formando parte, por consiguiente, de las conclusiones. El límite entre ambas lo ha marcado la propia implementación del CRD, primero en el plano teórico conforme a la experiencia acumulada en este aspecto y, posteriormente, en sus aspectos prácticos, tras su traslado a un soporte informático y su ensayo en una muestra osteoarqueológica.

**Sexo.** Los cinco códigos inicialmente propuestos (Buikstra y Ubelaker, 1994) han sido modificados y reducidos a cuatro:

Código M = Masculino

Código F = Femenino

Código A = Alofiso (presenta caracteres correspondientes a ambos sexos)

Código I = Indeterminable (no presenta ningún carácter que permita identificar el sexo)

Consideramos que la inclusión de los otros dos códigos iniciales — masculino probable y femenino probable—, lejos de aportar una mayor precisión en la estimación del sexo del individuo, sólo contribuye a entorpecer los estudios comparativos, reduciendo, además, el tamaño de los grupos muestrales. Por otra parte, la columna vertebral no es la mejor fuente de información para conocer el sexo de un individuo; aunque algunos de sus elementos han demostrado cierto grado de dimorfismo sexual en series documentadas, lo cierto es que sólo suele recomendarse este recurso cuando otros, más fiables, no puedan aplicarse (Marino, 1995; Del Rio *et al.* 2000; Sanabria, 2011; Gama *et al.*, 2015).

**Edad.** Lejos del optimismo teórico plasmado en los siete códigos inicialmente propuestos, la realidad nos ha demostrado que alcanzar tal grado de precisión en el conocimiento de la edad en unos restos osteoarqueológicos constituye, al menos hoy en día, algo utópico. Siendo consecuentes con esta realidad, y a la espera de disponer de una metodología más exacta, sobre todo en individuos adultos, y de unos criterios también más consensuados, hemos reducido todos estos códigos a sólo dos: no-adulto y adulto. Puede criticarse que esta simplificación, especialmente en lo que atañe a los no-adultos, sea excesiva, pero en ningún caso que esté exenta de rigor y precisión.

Como ya hemos adelantado, el término no-adulto hace referencia de una manera global a los individuos hasta los 17 años de edad (Lewis, 2007; Molina, 2014). En el caso del raquis se relaciona con los anillos epifisarios del cuerpo vertebral —centros secundarios de osificación—, los cuales aparecen hacia la pubertad y se fusionan entre los 17 y los 25 años de edad (Krogman e Iscan, 1986; Bass, 1987).

Los nuevos códigos propuestos son:

Código NA = No adulto (menor de 17 años)

Código A = Adulto (mayor de 17 años)

Código I = Indeterminable (no es posible asignarle un rango de edad)

**\*ECCG.** Corresponde al Estado de Conservación de la Columna General que, según nuestra propuesta inicial constituiría un índice equilibrado obtenido a través de la media aritmética del cuantitativo y cualitativo, es decir:

$$ECCG = ECCN + ECCL / 2$$

Puesto que tal índice es el resultado de una media de "medias", lo que incrementa el posible error y, además, mezcla caracteres cuantitativos con cualitativos, lo más correcto es expresarlo simplemente como:

$$ECCG = ECCN \setminus ECCL$$

**Grado.** Tras las correcciones del ECCG apuntadas carece de utilidad, por lo que ha sido eliminado<sup>47</sup>.

**ESCG.** Corresponde *al Estado de Conservación General del Sacro* y, como en el caso anterior, pasa a recogerse como:

$$ESCG = ESCN \setminus ESCL$$

**Grado.** Como es lógico, también ha sido eliminado.

**Anormalidad en Forma.** Al igual de lo referido con la edad, las expectativas teóricas no se corresponden con la realidad. A pesar de los métodos de estudio propuestos (Mafart, 1981), lo cierto es que, salvo en circunstancias excepcionales, resulta imposible poder apreciar en una columna osteoarqueológica, desarticulada y, por regla casi general, incompleta, la

---

<sup>47</sup> De haberlo mantenido tendríamos que incluir todas las posibles combinaciones de los dos componentes del ECCG (ECCN\ECCL) estableciendo subgrados, lo cual iría en contra de su propósito.

presencia en vida del sujeto de una deformidad raquídea con tal grado de precisión. En consecuencia, hemos reducido los ocho códigos inicialmente propuestos a tres:

Código 0 = No presente

Código 1 = Presente

Código 9 = No observable

En aquellos casos en los que esté presente se describirá ésta en la hoja de observaciones.

**Calcificación del Ligamento Amarillo.** Aquí hemos incorporado a los dos registros existentes —*Arista Flava* y *Proceso Pararticular*— uno más, correspondiente a la denominada *Cresta Flava*. Está destinado a recoger la presencia de calcificaciones del ligamento amarillo en su inserción superior —*pars interespinalis*—, la cual tiene lugar en esta cresta rugosa situada en la cara anterior del borde inferior de las láminas, aproximadamente en el punto donde éstas se fusionan para formar las apófisis espinosas (Campo *et al.*, 1999). En la región cervical, esta impresión rugosa está situada en la parte media de la lámina vertebral. En las regiones dorsal y lumbar está tanto más próxima al borde inferior de la lámina cuanto más próxima al sacro esté la vértebra (Rouvière y Delmas, 1987).

Los códigos a utilizar son:

Código 0 = No presente

Código 1 = Presente

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

Con respecto a la medición de la arista flava, a fin de recoger lo más fielmente este criterio, optamos por recoger la anchura máxima cuando era

única y sobresalía del borde en “V” de la lámina vertebral, y la altura máxima en las demás situaciones.

### **3.3. Desarrollo de una aplicación informática del CDR**

La magnitud y complejidad de la información a recoger exigía un traslado a soporte informático del CRD. Para ello contamos con la inestimable colaboración de un alumno de último curso de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI), quien desarrolló una aplicación que, finalmente, constituiría su proyecto fin de carrera (Del Olmo, 1998).

A la hora de elaborar esta aplicación, uno de los objetivos buscados fue que facilitara todo lo posible la siempre tediosa recogida de datos, de tal forma que fuera lo más intuitiva posible, amigable, orientativa y, sobre todo, práctica. Debía también guiar al usuario, señalándole los datos pendientes de introducir e impidiendo, tanto las repeticiones innecesarias, como los posibles errores en la asignación de las múltiples observaciones. Por su sencillez de manejo se eligió el gestor de base de datos Microsoft Access 2.0, el cual, como más adelante explicaremos, nos ha planteado problemas de compatibilidad en sus sucesivas versiones.

Tras un largo período de desarrollo y perfeccionamiento de la aplicación antes de su puesta en práctica, introduciendo mejoras y corrigiendo errores iniciales, procedimos, en una segunda etapa, a su ensayo con diversos individuos. En una tercera etapa, tras corregir de nuevo todos los errores encontrados y comprobar repetidamente su correcto funcionamiento, iniciamos la recogida de datos reales correspondientes a nuestra muestra.

Puesto que la descripción pormenorizada de todos los elementos — múltiples ventanas y botones— de la aplicación ocuparía numerosas páginas, nos limitaremos a reseñar sus aspectos más relevantes, así como aquellas

mejoras que no aparecen en el CRD en papel, supliendo con imágenes el resto.

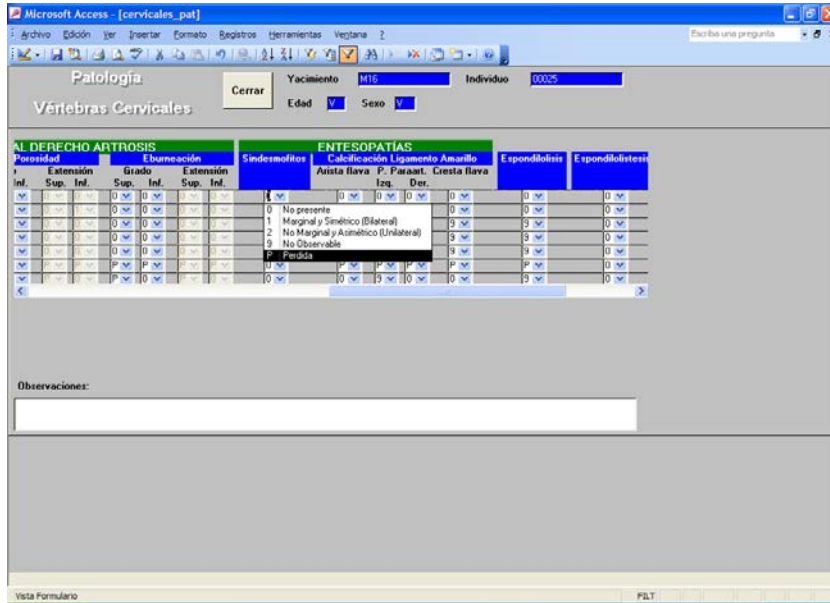
Con el fin de que la navegación por los distintos menús sea lo más fácil posible, la aplicación tiene un diseño arborescente, siendo el punto de partida un menú principal que permite desplazarse por medio de diversos botones agrupados en tres categorías: datos, listados y procesos estadísticos (Fig. 13). A partir de este menú principal se ramifican todas las ventanas de la aplicación, pudiendo volver a cualquiera de ellas desde la anterior.



**Figura 13.** Menú principal

Cada una de las observaciones a registrar dispone de un botón específico que, al presionarlo, despliega todas las opciones posibles, permitiendo así marcar la correspondiente en cada caso. Para facilitar la cumplimentación y evitar errores, estos botones aparecen inhabilitados cuando el registro de determinados datos no debería ser posible. Así, por

ejemplo, si el arco derecho de una vértebra determinada ha sido registrado como perdido, quedan inhabilitadas todas las opciones relativas a otras posibles observaciones del mismo en las distintas ventanas (Fig. 14).



**Figura 14.** Botón desplegado correspondiente a sindesmofitos. Puede apreciarse que todos los botones correspondientes a la extensión de la eburnación están inhabilitados al ser el grado 0 o P

En la ventana de *Datos de Individuos*, llave de acceso a toda la ficha de columna vertebral, se encuentra el botón *Hallazgos Patológicos*, inicialmente en blanco, y con las opciones S = Sí o N = No. En el momento de registrar cualquier patología pasa automáticamente a contener el valor S, no pudiéndose ya modificar (Fig. 15).

Para el registro de los datos correspondientes a la *Hoja Estándar* del CRD en papel existe una ventana específica para cada grupo vertebral (Fig. 16-19). Al marcar cada vértebra aparece la opción de número o letra, salvo en aquellas vértebras que siempre deben ser identificadas —C1, C2, C7, D1, D10-D12, L5—. En esta misma ventana aparece un botón *Patología* que nos traslada a la ventana general correspondiente.

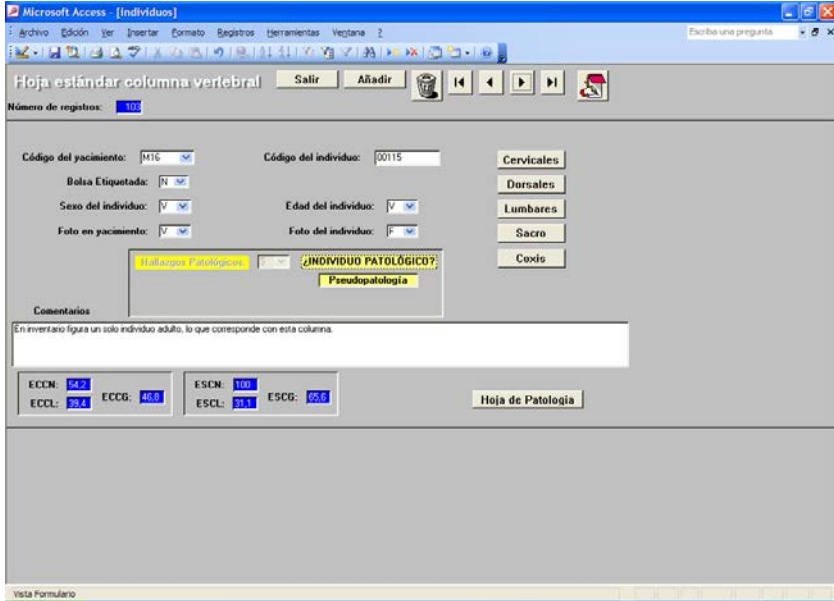


Figura 15. Ventana de Datos de Individuos

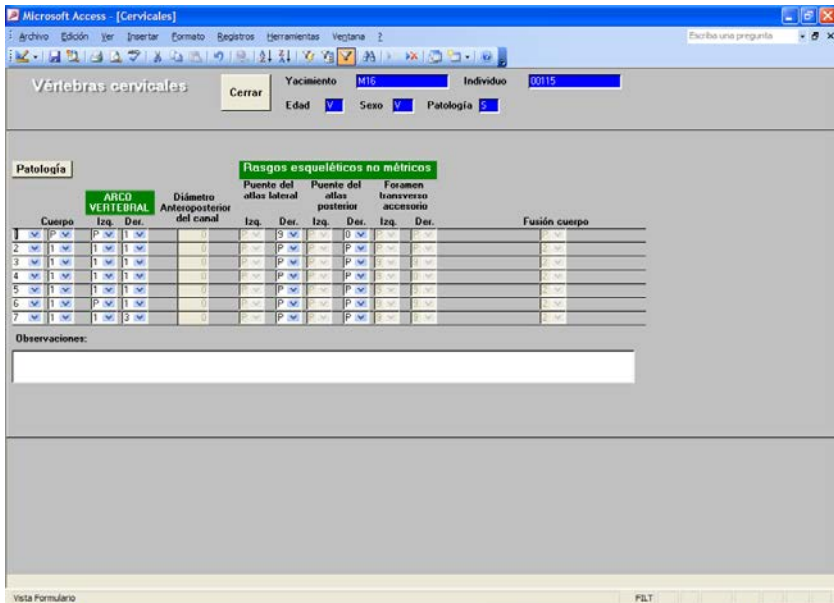


Figura 16. Ventana de vértebras cervicales

Microsoft Access - [dorsales]

Yacimiento: M16    Individuo: 00025

Edad: V    Sexo: V    Patología: S

Patología	ARCO VERTEBRAL		ALTURA				DIÁMETROS CUERPO TRANSVERSO			DIÁMETROS CANAL		Fusión cuerpo
	Cuerpo	Izq.	Der.	Ant.	Post.	Izq.	Der.	superior	inferior	medio	Antipost.	
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	2	2	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	3	3	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	2	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Observaciones:

Vista Formulario    FLT

Figura 17. Ventana de vértebras dorsales

Microsoft Access - [lumbares]

Yacimiento: M16    Individuo: 00025

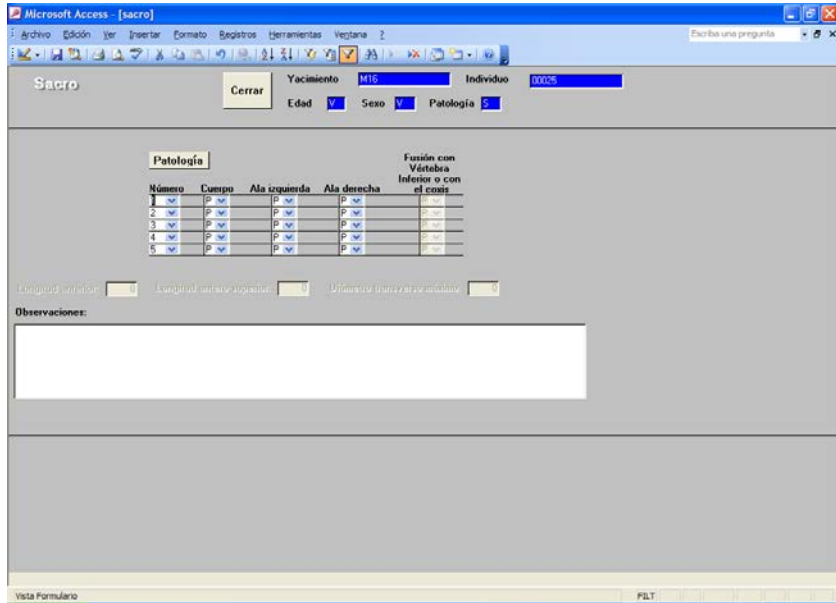
Edad: V    Sexo: V    Patología: S

Patología	ARCO VERTEBRAL		ALTURA				DIÁMETROS CUERPO TRANSVERSO			DIÁMETROS CANAL		Fusión cuerpo
	Cuerpo	Izq.	Der.	Ant.	Post.	Izq.	Der.	superior	inferior	medio	Antipost.	
1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	P	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	P	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	P	P	P	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Observaciones:

Vista Formulario    FLT

Figura 18. Ventana de vértebras lumbares



**Figura 19.** Ventana de vértebras sacras

El registro de los datos correspondientes a la *Hoja Patología* del CRD parte de una ventana inicial (Fig. 20) y puede realizarse a través de dos ventanas: una general para cada grupo vertebral (Fig. 21-24) y una individual para cada vértebra (Fig. 25). Si presionamos el botón *Patología* desde la ventana correspondiente a la *Hoja Estándar* y no está marcado ningún elemento vertebral nos desplazamos a la ventana inicial de recogida de datos patológicos, pero si estamos recogiendo alguna observación de una vértebra concreta nos traslada directamente a su ventana individual. Tanto la ventana general como la individual disponen del botón *Otras Patologías* que, al desplegarse, sólo muestra dos opciones: Sí o No (Fig. 23-24).

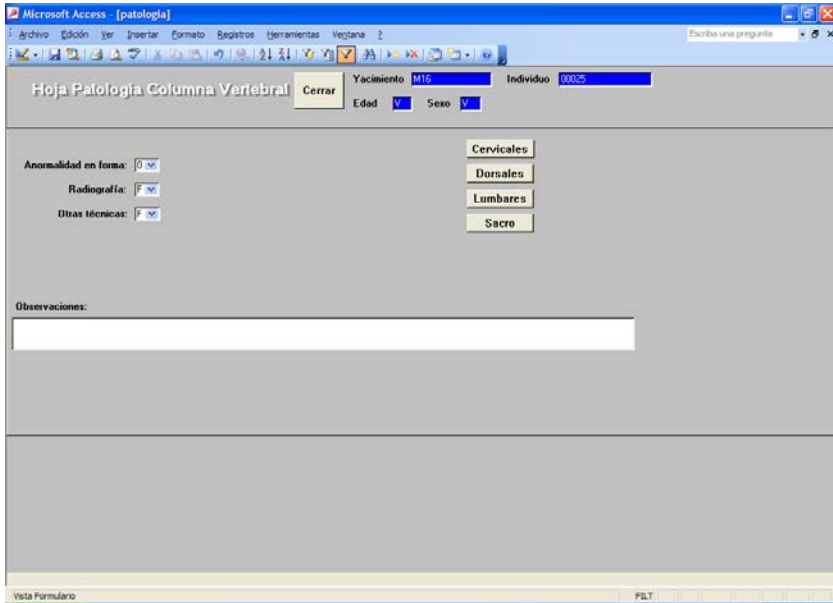


Figura 20. Ventana general patología columna vertebral

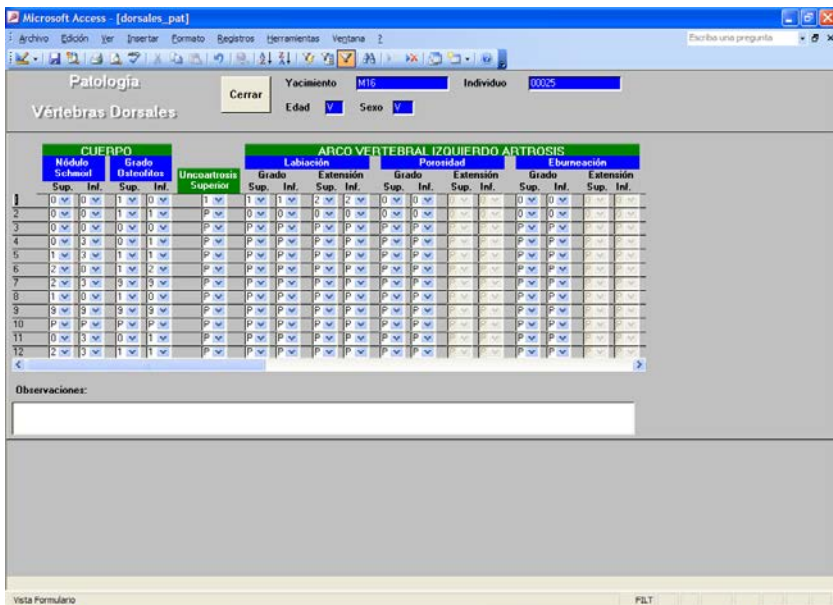


Figura 21. Ventana general patología vértebras dorsales (vista parcial lado izquierdo)

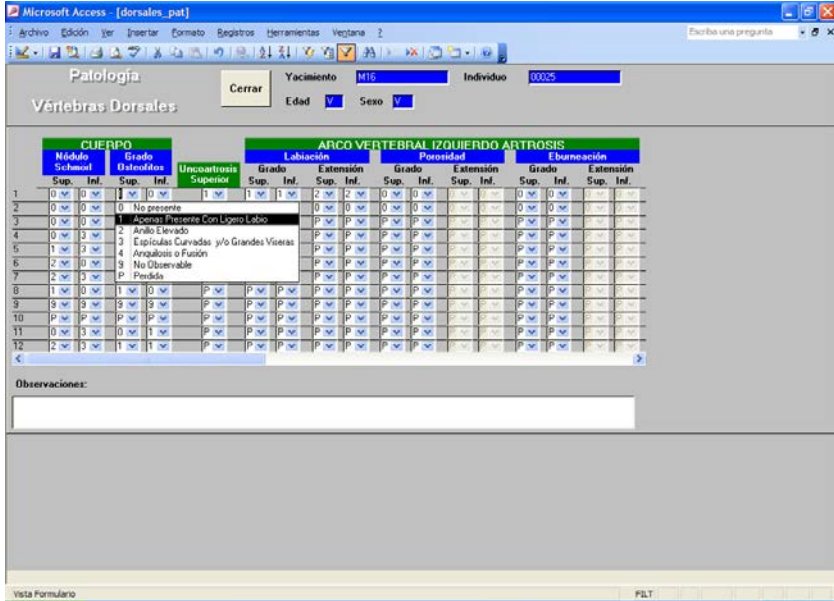


Figura 22. Ventana anterior en el momento de introducir una observación

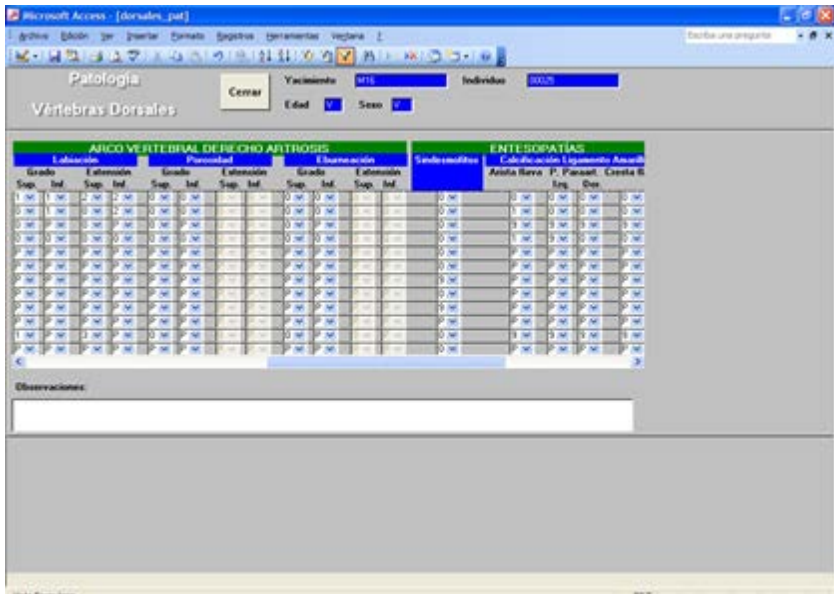


Figura 23. Ventana general patología vértebras dorsales (vista parcial porción central)

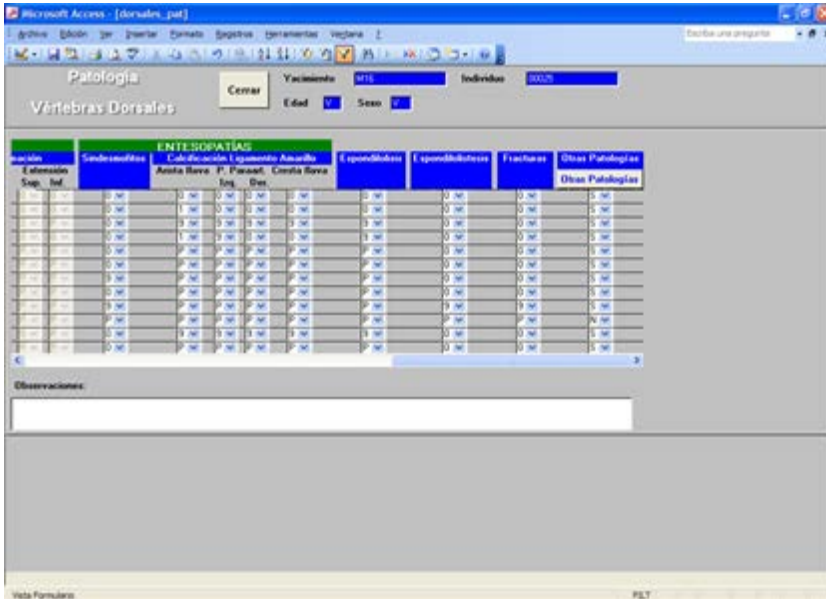


Figura 24. Ventana general patología vértebras dorsales (visión parcial lado derecho)

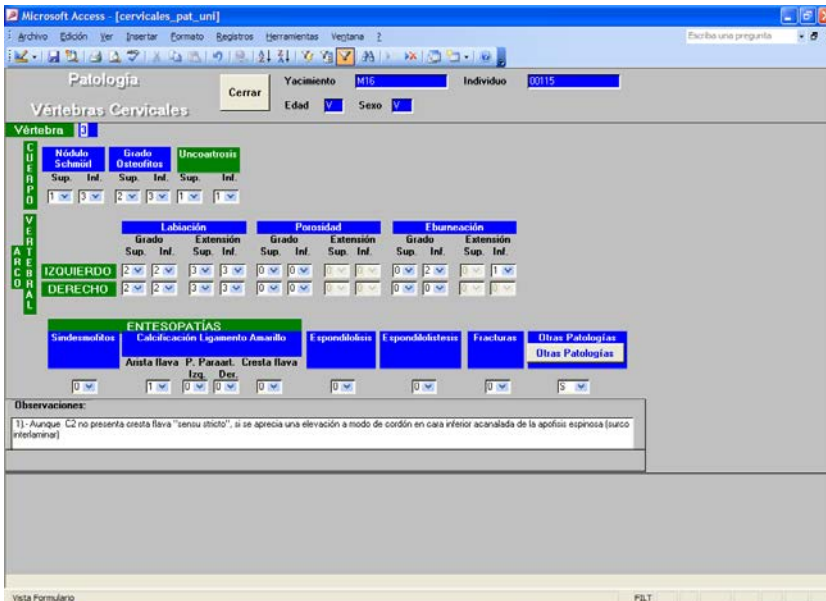


Figura 25. Ventana patología individual de una vértebra cervical

La ventana *Otras Patologías* (Fig. 26) nos ha resultado especialmente útil, permitiendo recoger y reunir de una forma organizada aquellas observaciones que no estaban previstas inicialmente en el CRD, almacenándolas en una tabla y facilitando con ello su reutilización y estudio. Un ejemplo en este sentido es la artrosis de las carillas costales o la calcificación del ligamento vertebral común anterior y posterior. A la derecha incluye un apartado con el epígrafe *Hallazgos Patológicos* que, al desplegarse, permite seleccionar para cada uno de ellos:

S = Sí (patología propiamente dicha)

N = No

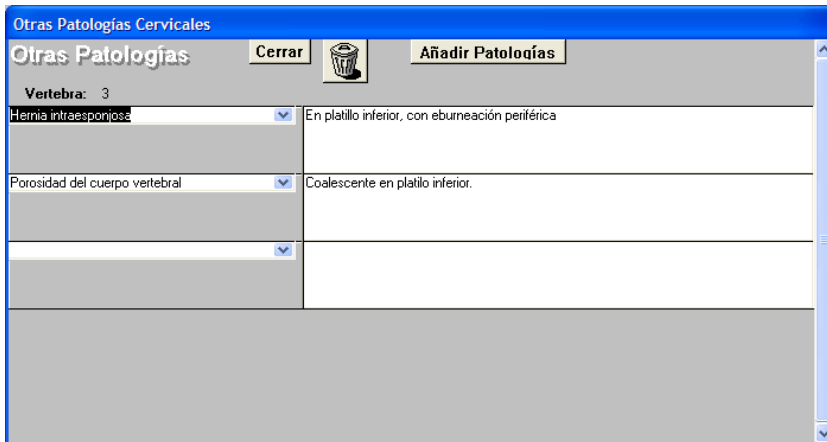
PS = Pseudopatología

VN = Variante normal

DD = Duda diagnóstica

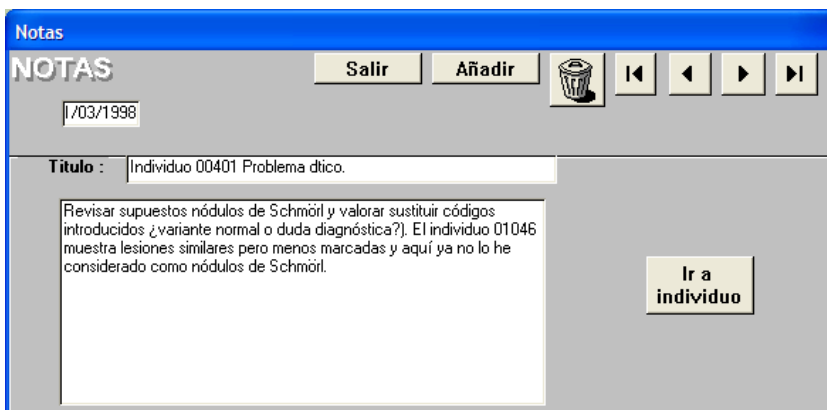
En el caso de marcar "Sí", de forma simultánea es registrado como tal en la ventana de *Datos de Individuos*. Puesto que en un mismo individuo pueden aparecer, conjuntamente o no, las opciones de pseudopatología, variante normal y duda diagnóstica, estas observaciones aparecen también registradas, pero diferenciadas, bajo el epígrafe *¿Individuo Patológico?* en la ventana de *Datos de Individuos* (Ver detalle en Fig. 15).

En las ventanas de *Patología* se incluye en los datos de entrada un espacio para el registro de artrosis atloaxoidea (C1 y C2) y de uncoartrosis superior (C3-C7 y D1) e inferior (C2-C7). Dadas las peculiaridades anatómicas de C1 y C2, los botones correspondientes a la presencia superior e inferior de nódulos de Schmörl y de osteofitosis en el cuerpo en C1 y superior en C2 siempre aparecen inhabilitados.



**Figura 26.** Ventana *Otras Patologías*

Además del espacio dedicado a observaciones en cada una de las ventanas, la aplicación cuenta con una ventana específica de *Mantenimiento de Notas*. Su función es disponer en cualquier momento de un pòsit electrònico donde anotar comentarios o recordatorios (Fig. 27).



**Figura 27.** Ventana de notas

Para complementar este apartado, hemos incluido un anexo con una selección de imágenes correspondientes a las principales observaciones recogidas.

### 3.4. Procesamiento de los datos

Como ya hemos comentado, la aplicación desarrollada específicamente para esta tesis utilizaba inicialmente el gestor de base de datos Microsoft® Access® en su versión 2.0. Su adaptación a las sucesivas versiones posteriores nos ha ido planteando problemas de compatibilidad cada vez más complicados de resolver, por ello, tras haber finalizado la recogida de todos los datos de la muestra, decidimos exportarlos al programa Microsoft® Excel® 2013. Su posterior análisis ha sido realizado mediante el programa IBM® SPSS® Statistics versión 21.

Hemos excluido del análisis la información referente a algunos datos métricos, como la estenosis de canal y las medidas del cuerpo vertebral. El motivo obedece a la verificación del inaceptable error intraobservador que aparecía cuando realizábamos su medición directa mediante un calibre digital<sup>48</sup>.

---

<sup>48</sup> Cuanto estamos registrando milímetros (mm), la medición repetida con un calibre de la superficie accidentada de una vértebra —aún más con signos degenerativos— obtiene resultados excesivamente dispares como para ser valorables. El modificar el terminal de dicho calibre con unas palas planas reproducía este problema y, en cualquier caso, creemos que las modernas técnicas de medida por imagen, mucho más precisas, han desplazado a la medición manual de las vértebras.



*"Ciegos son aquellos que no ven lo invisible"*

*(Carlos Edmundo de Ory)*

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Nuestra muestra final, tras excluir a los individuos no-adultos, ha estado compuesta por 1.605 vértebras pertenecientes a un total de 83 individuos, habiéndose recogido 86.188 observaciones (Tab. 1) con un alto grado de precisión en su individualización por vértebra concreta (Tab. 2). De ellas, 84.833 han sido correspondientes a las previstas en el protocolo de CRD — las denominadas “observaciones normalizadas”—, y 1.355 a otras para las que no existía un apartado inicialmente tipificado para su registro. El que hayamos podido incluir y procesar estas últimas confirma la versatilidad, utilidad y eficacia de la metodología y del programa informático desarrollado.

	Nº de variables	Nº de vértebras	Nº de individuos	Nº de observaciones normalizadas	Nº de otras observaciones recogidas	Nº Total de observaciones
Cervicales	54	399	80	21546	262	21808
Dorsales	55	767	83	42185	774	42959
Lumbares	54	346	82	18684	297	18981
Sacro	26	93	33	2418	22	2440
Suma Total de observaciones				84833	1355	86188

**Tabla 1.** Observaciones totales reales recogidas por grupos vertebrales y en conjunto

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*

	Nº de vértebras individualizadas	Nº de vértebras no individualizadas		Total de vértebras
		Otras C2-C6	20	
Cervicales	379	Otras D2-D9	57	399
Dorsales	710	Otras L2-L4	18	767
Lumbares	328	Otras S2-S5	8	346
Sacro	85			93

**Tabla 2.** Número de vértebras individualizadas y no individualizadas por grupos vertebrales

Si comparamos el número total de observaciones realizadas con las 112.805 que podrían haber sido recogidas en el caso, puramente teórico en una muestra osteoarqueológica, de que los grupos vertebrales conservados de cada individuo contuvieran todos sus elementos, la proporción finalmente obtenida (76,4%) es muy alta (Tab. 3), lo que traduce un buen estado de preservación cuantitativo general de la muestra.

	Nº de variables	Nº de vértebras	Nº de individuos	Nº de observaciones normalizadas	Nº de otras observaciones recogidas	Nº Total de observaciones
Cervicales	54	560	80	30240	262	30502
Dorsales	55	996	83	54780	774	55554
Lumbares	54	410	82	22140	297	22437
Sacro	26	165	33	4290	22	4312
Suma Total de observaciones				111450	1355	112805

**Tabla 3.** Observaciones totales teóricas por grupos vertebrales y en conjunto

A partir de este volumen de información se estructuran los resultados obtenidos en los siguientes apartados:

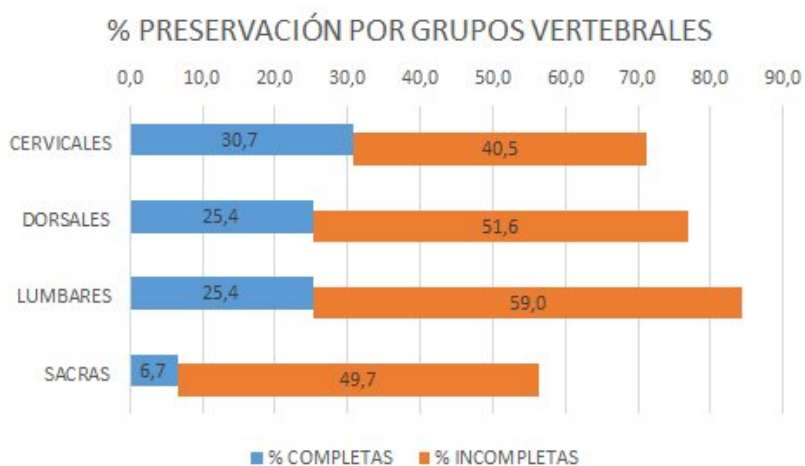
1. Preservación
2. Rasgos no métricos
  - 2.1. Puente del atlas
  - 2.2. Foramen transverso accesorio
3. Calcificación del ligamento amarillo
4. Nódulos de Schmörl
5. Artrosis
  - 5.1. Artrosis atloaxoidea
  - 5.2. Uncoartrosis
  - 5.3. Artrosis anterior
  - 5.4. Artrosis posterior
6. ¿Existe relación entre la artrosis anterior, posterior y los nódulos de Schmörl?

Con el fin de facilitar su interpretación hemos decidido incluir en el mismo apartado los resultados y la discusión.

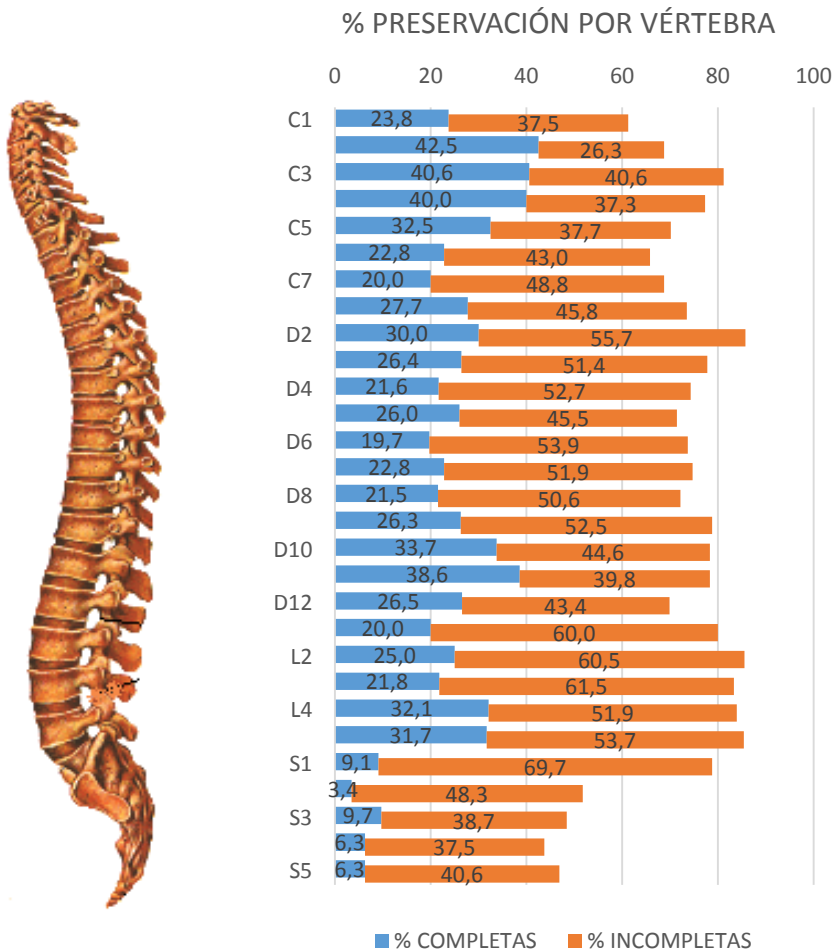
## 1. Preservación

Inicialmente se ha analizado por grupos vertebrales (Fig. 28) y por vértebra (Fig. 29). Puesto que en el segundo caso se han excluido las vértebras no individualizadas, el número total no es coincidente. Esta falta de concordancia es extensiva a todo el conjunto de análisis realizados, por cuanto ese número total es siempre dependiente de la variable a analizar y de aquellas vértebras en las que esto es posible.

Hemos considerado vértebras incompletas aquellas en las que estaba preservado el cuerpo sin arco, el arco sin cuerpo, el arco derecho sin el izquierdo o el izquierdo sin el derecho. Las vértebras completas eran aquellas que conservaban el cuerpo y ambos arcos.



**Figura 28.** Porcentaje de vértebras completas e incompletas por grupos vertebrales



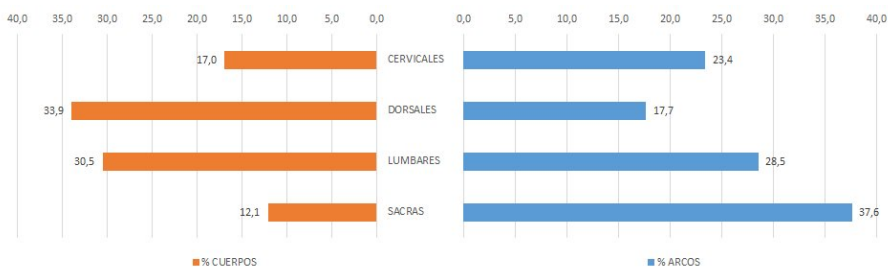
**Figura 29.** Porcentaje de preservación por vértebra

Podemos observar como las vértebras y el grupo vertebral mejor preservado en conjunto es el correspondiente al segmento lumbar. En cuanto a la preservación completa, sin embargo, es el grupo cervical el que presenta una mejor preservación. El segmento peor preservado, con notable diferencia en relación al resto en cuanto a su estado completo, es el sacro.

Estos resultados podrían estar relacionados con la robustez de las vértebras lumbares, en consonancia con su adaptación biomecánica para soportar mayor peso; con el menor contenido proporcional en hueso esponjoso de las cervicales, y con la mayor fragilidad del sacro desde el punto de vista tafonómico, al menos, en la población objeto de este estudio.

A pesar de pertenecer a un grupo cuyo estado de preservación general ocupa un lugar intermedio, la vértebra mejor preservada de todas es la D2. Una posible explicación podría ser la posición que ocupa como primera vértebra donde se inicia la cifosis dorsal fisiológica, ya que la lordosis cervical incluye la D1 (Gómez, 1960). Si examinamos el gráfico de barras, parece apreciarse cierto grado de relación entre el porcentaje de preservación y las curvaturas fisiológicas anteroposteriores o sagitales del raquis. Debe tenerse en cuenta, sin embargo, que la lordosis lumbar es demasiado variable como para obtener conclusiones a este respecto (Gómez, 1960).

En las vértebras incompletas, con el fin de profundizar más en la preservación de la columna vertebral, hemos analizado también la relación entre el cuerpo y los arcos —por grupos vertebrales (Fig. 30) y por vértebra (Fig. RD 4)—, y entre ambos arcos.



**Figura 30.** Cuerpos y arcos preservados por grupos vertebrales excluidas las vértebras completas

El índice más equilibrado lo ofrece, como era previsible, el grupo lumbar. El grupo dorsal muestra una significativa mejor preservación del cuerpo que de los arcos, mientras que los grupos cervical y sacral muestran una mayor preservación de los arcos, siendo ésta especialmente destacable en el último.

Al analizar los resultados por vértebra individualizada (Fig. 31), vemos que empieza a incrementarse a favor de los cuerpos a nivel de C5 —con la excepción de D1 —, alcanzando un máximo en D6-D8 para decrecer caudalmente. Resulta significativa la peor preservación del cuerpo en el caso de S1, lo que podría justificarse por la robustez de sus arcos (*pars lateralis*). Para interpretar correctamente la gráfica es imprescindible recordar que, con el fin de homogeneizar la recogida de datos, y siguiendo a algunos anatomistas (Gómez, 1960), hemos considerado como cuerpo de C1 a su arco anterior. Con respecto a C2, los resultados que aparecen se justifican por no existir ningún caso del cuerpo por separado —sin uno o los dos arcos— en la muestra.

Por último, hemos analizado la preservación diferenciada de ambos arcos (Fig. 32), obteniendo evidencias de una mejor preservación de los arcos derechos en todos los grupos vertebrales presacros. Este resultado es relevante, ya que coincide con el obtenido por otros autores, pudiendo estar relacionado con el rito musulmán de enterramiento en decúbito lateral derecho (D'Angelo *et al.*, en prensa). Esta posición de los esqueletos no sólo parece tener consecuencias tafonómicas de preservación diferencial, sino que también predispone a un mayor daño de las estructuras óseas izquierdas en el momento de la excavación, por ser éstas las primeras en aparecer expuestas.

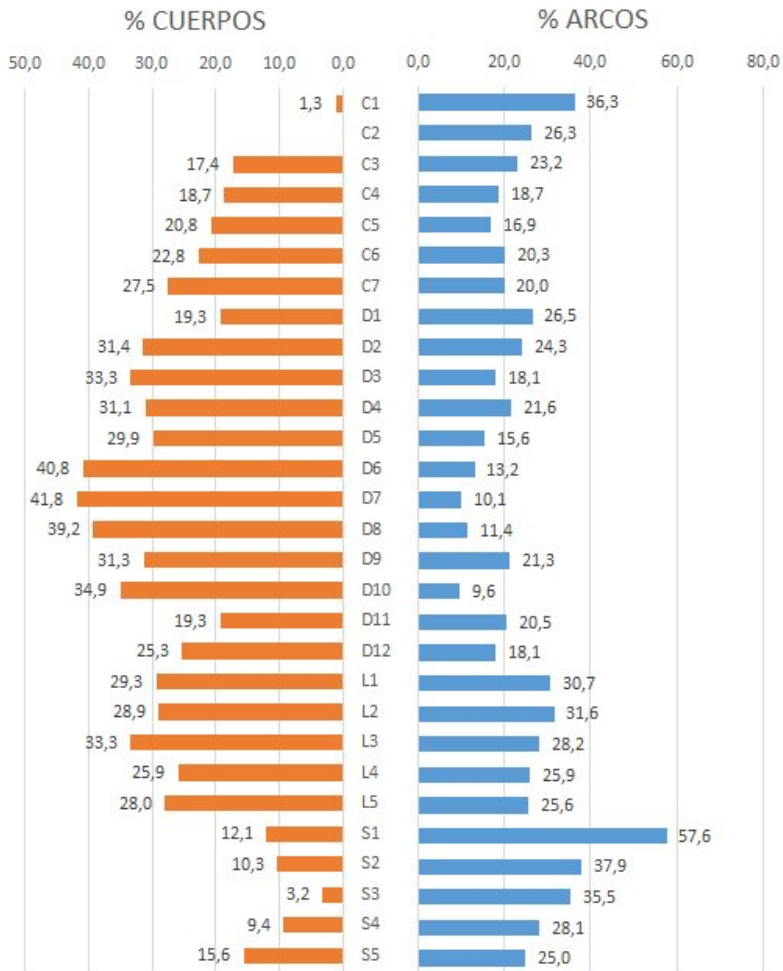


Figura 31. Cuerpos y arcos preservados por vértebra incompleta

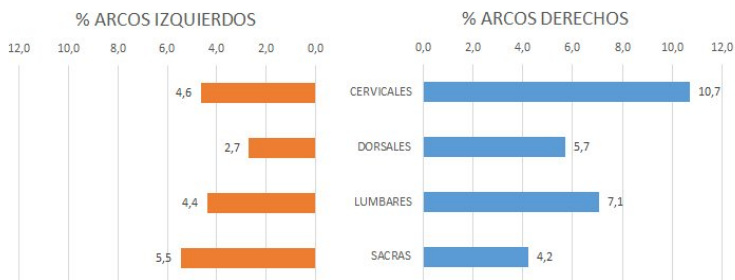


Figura 32. Preservación diferenciada por arcos vertebrales

## 2. Rasgos no métricos

En este apartado recogemos los datos obtenidos referentes al puente del atlas, lateral y posterior —*ponticulus lateralis* y *ponticulus posterior*—, y a la presencia de foramen transverso accesorio en las vértebras cervicales (ANEXO Galería fotográfica; nº 1 y 2).

### 2.1 Puente del atlas

Al ser muy exigentes en la recogida de este registro, seleccionado sólo aquellos casos que cumplían la condición de ser observable, tanto el puente lateral como el posterior, en ambos lados; la muestra final ha sido muy reducida (23 casos observables). El motivo de esta premisa tan restrictiva obedece a que es la única manera de conocer con seguridad la unilateralidad o bilateralidad de este rasgo, ya que, de no actuar así, cualquier estudio comparativo, especialmente con series actuales, no sería equiparable.

Los resultados obtenidos de estos 23 casos en los que este rasgo era observable han sido los siguientes:

19 individuos (83%) no presentaban ningún tipo de puente del atlas.

2 individuos (9%) presentaban un puente posterior parcial unilateral, un caso en el lado derecho y, el otro, en el izquierdo.

1 individuo (4%) presentaba un puente posterior parcial bilateral.

1 individuo (4%) presentaba un puente lateral completo en ambos lados y, conjuntamente, un puente posterior parcial también bilateral.

No hemos encontrado ningún caso con puente posterior completo bilateral.

Aunque nuestras premisas han constituido una barrera a la hora de encontrar series comparables en restos óseos antiguos, sí debemos reseñar un estudio realizado en un conjunto de 110 atlas completos pertenecientes a

una población del período bizantino de Jerusalem (614 D.C.) En dicha muestra, siete de los 110 presentaban puente posterior completo, uno bilateral y seis unilaterales; apareciendo sólo un caso de puente lateral completo y en un único lado (Nagar *et al.*, 1999). Estos autores incorporan en sus resultados otro apartado donde se recoge la presencia de estos rasgos no métricos por lados observables en vez de por vértebra completa. Este recurso metodológico deberemos tenerlo muy en cuenta en futuras investigaciones puesto que, además de permitir explotar mejor la potencialidad de toda la información recogida, facilita algunos estudios comparativos entre series arqueológicas.

Con respecto a muestras actuales, los resultados aportados por los distintos autores son bastante variables, aunque parecen demostrar que el puente lateral es menos frecuente que el posterior (Gupta *et al.*, 2013). Concretamente, para el puente posterior completo —denominado anatómicamente canal retroarticular— la frecuencia se sitúa entre el 5,7% y el 14,7 %, mientras que para el puente lateral completo — también denominado foramen supratransversario—es del 3,8% al 5,7 %. (Mitchell, 1998; Krishnamurthy *et al.*, 2007; Gupta *et al.*, 2013). La frecuencia encontrada en nuestra población de puente lateral completo (4%) está incluida en los márgenes propuestos para poblaciones actuales. Con respecto al puente posterior, aunque ninguno de nuestros individuos presentaba canal retroarticular, su frecuencia (13%) también se encontraría entre los rangos de las series actuales.

## **2.2 Foramen transverso accesorio**

Se han analizado los resultados por vértebra individual (Tab. 4) y atendiendo a su lateralidad —derecha e izquierda— y morfología específica —parcial o completo— (Fig. 33).

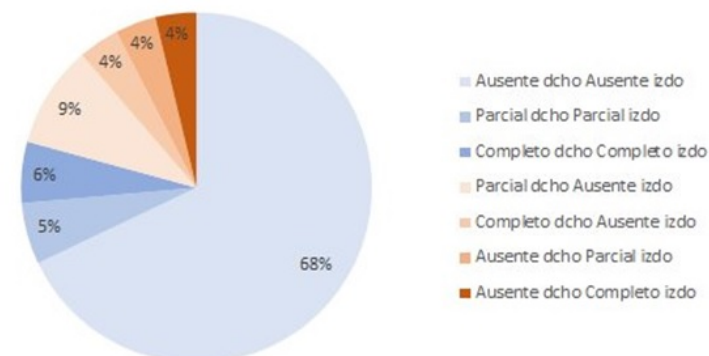
Aquí, de nuevo, la exclusión de todas aquellas vértebras que no conservaban ambos arcos perfectamente preservados se ha traducido en una muestra final muy reducida. A pesar de todo, incluyendo la falta de especificación por vértebra concreta en algunas de las publicaciones revisadas (Taitz *et al.*, 1978; Kaya *et al.*, 2011; Katikireddi y Setty, 2013), nuestros resultados coinciden con el patrón descrito por otros autores en poblaciones actuales (Ríos *et al.*, 2014). Dicho modelo de frecuencias se muestra descendente a partir de C6, tanto en sentido craneal como caudal. Debemos resaltar, sin embargo, que estos autores encuentran dicha norma en las vértebras con foramen accesorio completo, mientras que en nuestra muestra aparece sólo en el conjunto total, lo que podría no ser comparable.

VÉRTEBRA	UNILATERALES		BILATERALES		TOTAL
	COMPLETOS	PARCIALES	COMPLETOS	PARCIALES	
C3	0	0	0	0	0
C4	1	0	0	1	2
C5	0	4	0	1	5
C6	1	2	3	0	6
C7	2	1	0	1	4
TOTAL	4	7	3	3	17

**Tabla 4.** Presencia de foramen transverso accesorio por vértebra

Hemos analizado las frecuencias de todas las combinaciones posibles entre las distintas variables —ausente, presente; parcial, completo; derecho, izquierdo—. El resultado más significativo de dicho análisis es que cuando su presencia es bilateral siempre es parcial o completo en ambos lados, pero nunca parcial en un lado y completo en el otro. Serán necesarios, sin embargo, estudios con muestras más amplias para confirmar que este hecho no obedece al azar.

### FORAMEN TRANSVERSO ACCESORIO



**Figura 33.** Frecuencia del foramen transverso accesorio atendiendo a su lateralidad (derecha o izquierda) y morfología (parcial o completo)

Creemos importante señalar que, por su posible repercusión clínica, los estudios actuales sobre la morfología del foramen transverso conceden una mayor importancia a sus rasgos métricos —tamaño, forma y dirección de su diámetro principal—, llegando incluso a establecer una tipología de los mismos (Taitz *et al.*, 1978).

### 3. Calcificación del ligamento amarillo

Se ha analizado su presencia atendiendo a las tres manifestaciones morfológicas visibles en el hueso seco: arista flava, cresta flava y proceso pararticular (Campo *et al.*, 1999). En los tres casos se han obtenido los resultados por grupos vertebrales, especificándose el grado (mm) en la arista flava, y la lateralidad y el grado (mm) en el proceso pararticular (Tab. 5; Fig. 34).

Podemos observar que la frecuencia de aparición de la arista flava es muy baja en el grupo cervical y en el sacro, predominando en el grupo dorsal seguido del lumbar. Si tenemos en cuenta su grado en mm, tal

preponderancia no se modifica, aunque no aparece ningún caso mayor de 4 mm entre las cervicales mientras que, por el contrario, éste es el único caso encontrado en el sacro.

La frecuencia de aparición de la cresta flava, excluido el sacro, muestra un patrón similar al anterior aunque aquí con claro predominio del grupo dorsal y una menor diferencia entre el grupo cervical y lumbar.

	CERVICALES	DORSALES	LUMBARES	SACRAS
Arista flava				
Ausente	182/97.3	122/36.0	94/56.0	4/80.0
De 1 a 4 mm	5/2.7	143/42.2	63/37.5	0/0
> 4 mm	0/0	74/21.8	11/6.5	1/20.0
No obs.	107	74	44	12
Cresta flava				
Ausente	176/97.7	255/78.9	148/95.5	
Presente	4/3.3	68/21.1	7/4.5	
No obs.	113	87	56	

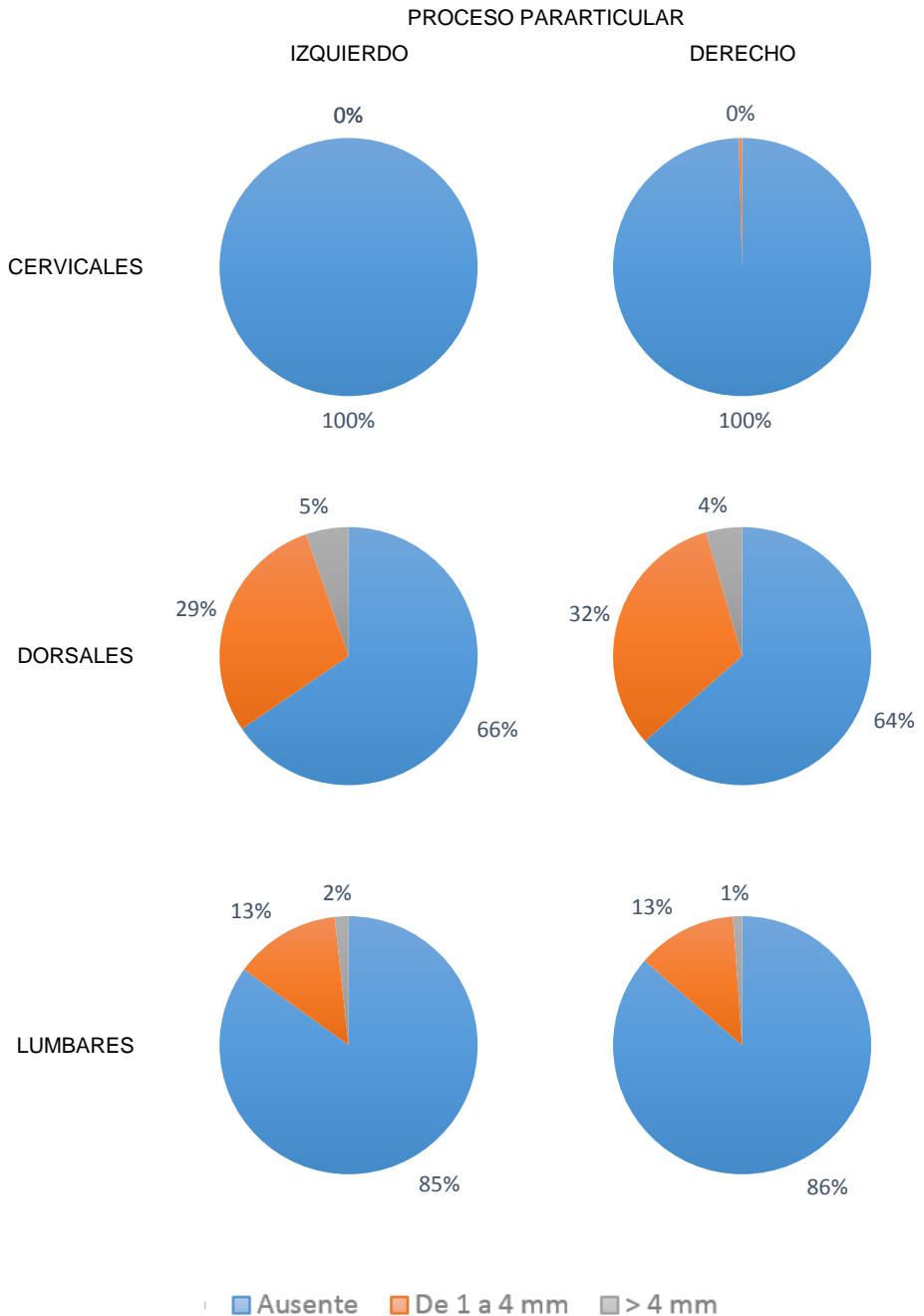
Tabla 5. Frecuencia de aparición de Arista y Cresta flava (N / Porcentaje válido)

El proceso pararticular, excluido el sacro, muestra igualmente una frecuencia de aparición preponderante en el grupo dorsal, situándose muy por encima del grupo lumbar. A nivel cervical es prácticamente inexistente. Si analizamos dicha frecuencia por grado (mm), esta pauta no se modifica. Con respecto a la lateralidad, resulta muy destacable la equivalencia de ambas frecuencias entre el lado derecho e izquierdo en todos los grupos vertebrales analizados.

Los resultados obtenidos en esta población coinciden con los de la mayoría de los autores consultados, situando a las regiones torácica y lumbar como los lugares de aparición preferente. Así, Hiraoka (1955), en un estudio de 128 esqueletos, halla su mayor frecuencia entre los segmentos D8-D9 al

L1-L2; Williams *et al.* (1982, 1984), en dos estudios llevados a cabo sobre una muestra de 50 esqueletos del Departamento de Anatomía de la Universidad de Michigan, obtienen una mayor frecuencia en D9-D10 y D10-D11; Shore (1931) encuentra en 82 esqueletos Bantúes una mayor frecuencia a nivel de D10 y D11; Kudo *et al.* (1983) en una revisión de 1.744 radiografías laterales de tórax, localiza la osificación del ligamento amarillo a nivel torácico principalmente en los segmentos intervertebrales situados entre D9-D10 y D12-L1; Grant (1972) sitúa a la vértebra D11 como el lugar preferente de afectación. Crubézy (1988), en un estudio llevado a cabo sobre una población medieval, observa que si bien las entesoexóstosis se encuentran desde D1 a L5 en el hombre y desde D3 a L4 en la mujer, más del 80% se sitúan entre la parte inferior de D9 y la parte superior de D12, siendo raras de D1 a la parte superior de D5 y desde la parte inferior de L1 a L5.

En nuestra población, por tanto, la frecuencia de aparición de la calcificación del ligamento amarillo en sus distintas morfologías, así como su distribución por grupos vertebrales, presentan unas características similares a las observadas en series actuales. Este hecho parece corroborar la opinión de algunos investigadores al considerarla como un fenómeno biológico relacionado con el proceso de envejecimiento, con una edad de inicio entre los 20-40 años, pero que permanece con pocas modificaciones durante largos períodos (Hiraoka, 1955; Sakou *et al.*, 1977; Kudo, 1983; Itoh, 1989). Es posible, sin embargo, que pueda ocasionar problemas neurológicos cuando dicha calcificación es muy prominente (Williams *et al.*, 1984). En el caso concreto del proceso pararticular, nuestros resultados parecen demostrar que está más relacionado con el grupo vertebral que con su lateralidad, siguiendo, además, una distribución bastante simétrica en ambos lados demostrada por los análisis estadísticos. Este hecho, de confirmarse con estudios más amplios, facilitaría enormemente la labor de recogida de datos en restos osteoarqueológicos, por cuanto sería suficiente para registrar su presencia la observación de uno de los lados del arco vertebral, incluso cuando el contralateral no fuera observable o estuviera perdido.



**Figura 34.** Gráfico de sectores representando el porcentaje de proceso pararticular por grupo vertebral, lado y grado (mm).

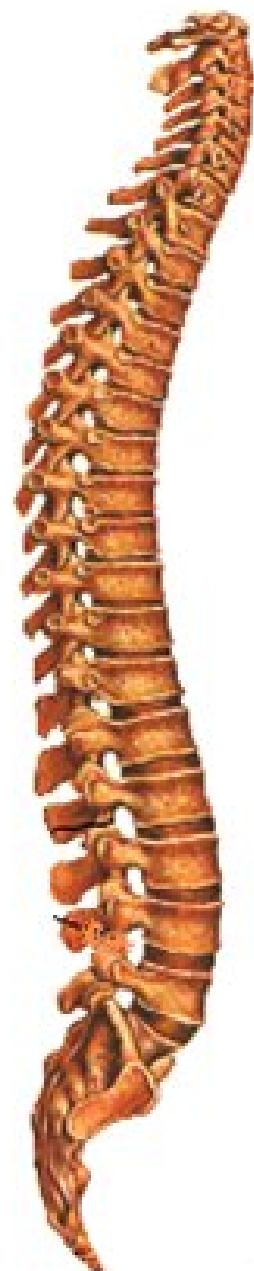
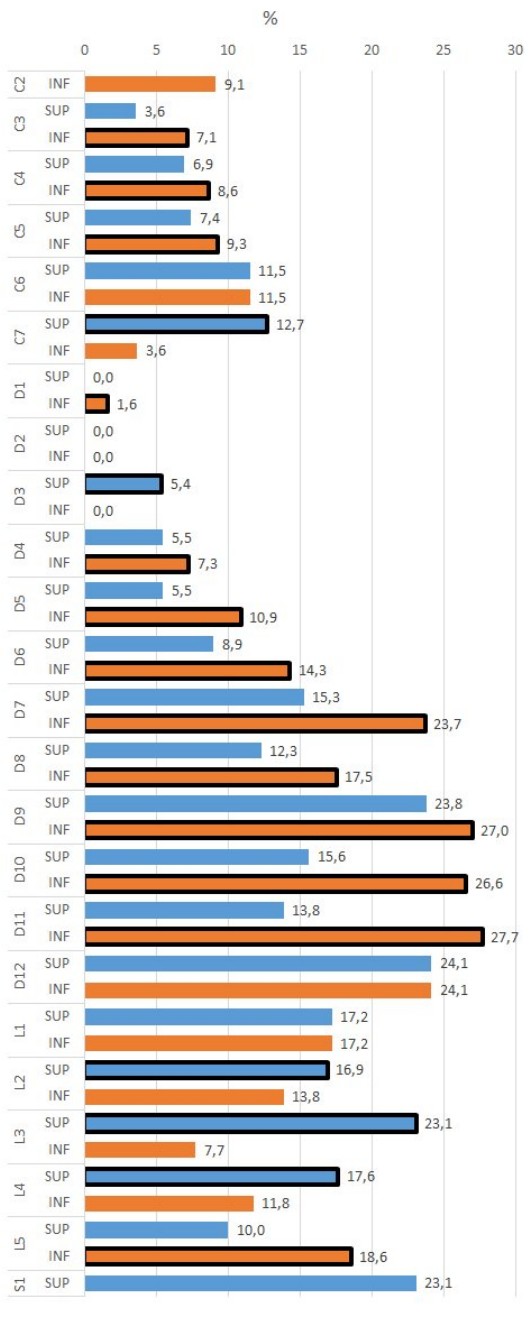
Puesto que la presencia conjunta del proceso pararticular bilateral y de la cresta flava no es infrecuente, y con el fin de unificar criterios metodológicos, hemos propuesto denominarla "triada en V anterolaminar" (Campo *et al.*, 1999).

Señalaremos, finalmente, que algunos autores nombran al proceso pararticular como "espuelas" foraminales (*foraminal spurs*), considerándolo como una variante normal carente de significación clínica (Helms y Sims, 1986).

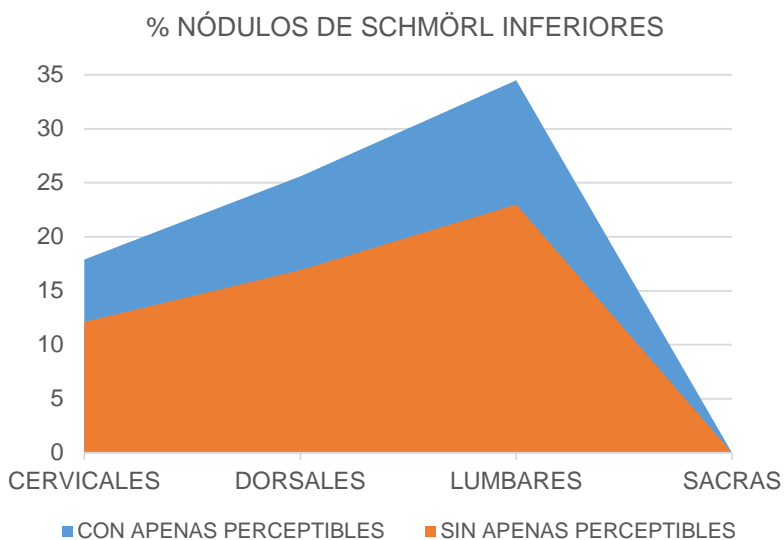
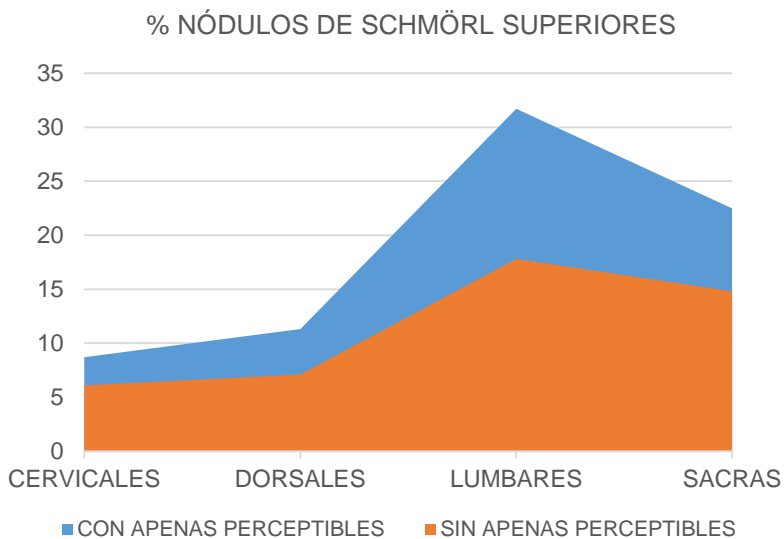
#### **4. Nódulos de Schmörl.**

Hemos analizado el porcentaje de nódulos de Schmörl (NS) por cada vértebra individualizada y, dentro de ésta, por platillo —superior e inferior—. Para ello, hemos excluido de la muestra los elementos en los que esta variable no podía estar presente: C1, el platillo superior de C2 y los inferiores a S1. Con el fin de disminuir el sesgo inherente a la subjetividad intraobservador hemos agrupado, por un lado, los códigos 0 (ausente) y 1 (apenas perceptible) y, por otro, los códigos 2 (expresión moderada) y 3 (expresión marcada), reduciéndolos a dos: presente (códigos 2 y 3) o ausente (códigos 0 y 1). Los resultados en porcentaje aparecen recogidos en la Fig. 35.

Para conocer la posible influencia en los resultados del sesgo de subjetividad intraobservador referido, hemos analizado posteriormente el porcentaje de NS en los platillos superior e inferior por grupos vertebrales diferenciando el código 1 (apenas perceptible) del código 0 (ausente), y agrupando los códigos 2 (expresión moderada) y 3 (expresión marcada) en uno solo ("sin apenas perceptibles"). Los resultados aparecen reflejados en la Fig. 36, donde la variable "con apenas perceptibles", representada en color azul, corresponde al conjunto de códigos 1, 2 y 3, y la variable "sin apenas perceptibles", representada en color naranja, al conjunto de códigos 2 y 3.



**Figura 35.** Porcentaje de vértebras individualizadas con nódulos de Schmorl en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje



**Figura 36.** Proporción de NS por grupos vertebrales en platillo superior e inferior tras agrupar los códigos en dos variables: " con apenas perceptibles" (códigos 1+2+3), y "sin apenas perceptibles" (códigos 2+3)

Los resultados muestran que la mayor proporción de NS en nuestra muestra aparecen en los platillos inferiores de las vértebras dorsales medias y bajas.

Por último, hemos analizado la ausencia y presencia de NS por grupos vertebrales, platillo y códigos (1, 2, 3) en función del sexo (Tabla 6).

SEXO	SEGMENTO	PLATILLO	CASOS TOTAL	%				
				AUSENTE	PRESENTE	APENAS PERCEPTIBLE	MODERADO	MARCADO
FEMENINOS	CERVICALES	SUP.	49	90	10	0	4	6
		INF.	61	89	11	3	3	5
	DORSALES	SUP.	129	85	15	7	3	5
		INF.	131	80	20	5	5	10
	LUMBARES	SUP.	65	66	34	9	11	14
		INF.	67	76	24	6	8	10
SACRAS	SUP.	9	67	33	22	0	11	
MASCULINOS	CERVICALES	SUP.	128	85	15	5	2	8
		INF.	154	84	16	7	1	8
	DORSALES	SUP.	302	77	23	9	4	10
		INF.	311	71	29	10	7	12
	LUMBARES	SUP.	140	68	32	18	8	6
		INF.	136	75	25	12	6	7
SACRAS	SUP.	17	88	12	0	6	6	
ALOFISOS	CERVICALES	SUP.	25	72	28	16	4	8
		INF.	29	73	27	7	10	10
	DORSALES	SUP.	58	72	28	7	9	12
		INF.	71	56	44	23	4	17
	LUMBARES	SUP.	29	72	28	17	4	7
		INF.	30	70	30	7	20	3
SACRAS	SUP.	4	25	75	0	50	25	

**Tabla 6.** Nódulos de Schmörl en función del sexo

Los resultados muestran que la mayor proporción de NS en los restos estudiados aparece en los platillos inferiores de las vértebras dorsales medias y bajas, presentando un patrón creciente de D4 a D11 con la excepción de

D8. A nivel de D12 y L1 la proporción de NS en ambos platillos se equilibra, pasando a ser mayor en el platillo superior que en el inferior de L2 a L4. En L5, sin embargo este porcentaje vuelve a invertirse a favor del platillo inferior. En el grupo cervical, el porcentaje de NS muestra también un patrón creciente de C3 a C7, aunque con un reparto entre ambos platillos muy variable entre las distintas vértebras. Es destacable la pobre presencia de NS en el segmento más craneal del grupo dorsal, llegando a estar ausentes en ambos platillos de D2 (Fig. 35).

Si analizamos la proporción de NS por grupos vertebrales, podemos observar que, tanto en el platillo superior como en el inferior, presenta un incremento progresivo en sentido craneocaudal hasta alcanzar un máximo en la zona de transición dorsolumbar, decreciendo a partir de este punto. En el caso del platillo superior dicho ascenso muestra un punto de inflexión a nivel de las primeras dorsales y un descenso gradual a partir de la zona transicional dorsolumbar. En el platillo inferior, el ascenso es más lineal y el descenso más agudo. Si excluimos los NS apenas perceptibles (código 1) puede observarse que no hay modificaciones significativas en la gráfica, a excepción del lógico descenso del porcentaje en cada grupo vertebral (Fig. 36).

La comprobación de la existencia de una posible relación entre la presencia de NS en platillos contiguos es difícil, ya que el número de casos es bajo. Aunque con cada uno de los test utilizados se ha encontrado asociación estadísticamente significativa en la aparición de NS en platillos contiguos en todos los pares entre C2 y S1, se omiten estos resultados, que deberían ser contrastados con números de individuos más elevados.

En relación al sexo, lo más significativo es que, si bien la presencia de NS es bastante similar entre los individuos masculinos y femeninos, su expresión marcada (código 3) muestra una distribución diferente, siendo más frecuente en el grupo cervical en los masculinos, y en los grupos lumbar y sacro en los femeninos (Tab. 6).

Los nódulos de Schmörl, también denominados nódulos cartilagosos, son hernias del núcleo pulposo del disco intervertebral, a través de una solución de continuidad en la placa de cubierta o de base del cuerpo vertebral adyacente (DTM, 2011). Aunque fueron descritos por primera vez por Luschka, toman el nombre de su principal investigador y descriptor (Schmörl y Junghanns, 1959). Estas herniaciones intravertebrales del disco están asociadas a una amplia variedad de procesos, entre los que se incluyen: la enfermedad de Scheuermann —cifosis juvenil—, traumatismos, procesos neoplásicos, alteraciones metabólicas y degeneraciones discales (Resnick y Niwayama, 1978).

Independientemente del debate sobre si la causa inicial es congénita o adquirida, obedece a alteraciones iniciales del platillo o forma parte de los cambios degenerativos del cuerpo vertebral; la sobrecarga mecánica repetida del raquis parece ser suficiente para lesionar el platillo cartilaginoso. Este hecho no excluye, sin embargo, que una sobrepresión súbita y aislada pueda originar la ruptura de un platillo cartilaginoso hasta entonces intacto (Schmörl y Junghanns, 1959).

En el hueso seco lo que en realidad apreciamos es “el negativo” de dicha protrusión, manifestándose en forma de pequeñas excavaciones del platillo, generalmente situadas en el tercio posterior y ligeramente excéntricas. En nuestra experiencia su morfología es bastante variable. Así, por ejemplo, en cuanto al diámetro hemos encontrado lesiones de pocos milímetros y otras que casi ocupan un tercio del platillo. La forma más frecuente suele ser redondeada, pero otras veces adoptan una imagen “en surco” de eje mayor anteroposterior o laterolateral. Su profundidad es también variable, oscilando entre una mínima excavación apenas visible y profundas oquedades que penetran profundamente en el hueso esponjoso —hernias intraesponjosas propiamente dichas—. Un dato que hemos constatado es la falta ocasional de relación entre el diámetro y la profundidad, de tal forma que podemos encontrarnos con profundas hernias intraesponjosas de escaso diámetro, y

amplias excavaciones que no rompen la cortical del platillo. No es tampoco infrecuente observar en el mismo platillo dos nódulos de Schmörl más o menos simétricos, en forma de “cañón de escopeta” (Campo, 2003).

Basta una breve revisión bibliográfica para comprobar que la frecuencia registrada entre distintas series de estudio en poblaciones actuales es muy variable (5% al 70%), dependiendo del método de investigación utilizado — cadáveres, hueso seco, técnicas de imagen—, de la edad de la muestra y de la asociación o no de patología subyacente (Faccia y Williams, 2008; Dar *et al.*, 2009;). Así, el propio Schmörl, en un estudio sólo anatómico de una serie amplia, detecta su presencia en el 38% de todas las columnas examinadas, siendo ésta ligeramente superior en hombres (39,9%) que en mujeres (34,3%). Este mismo autor compara esta frecuencia con la obtenida por las series radiológicas, mucho más baja (13,5%), lo que atribuye a que el prolapso en sus estadios precoces no es visible en una radiografía simple (Schmörl y Junghanns, 1959). La aplicación de modernas técnicas de imagen, como la resonancia magnética nuclear (RMN) sigue mostrando, a pesar de todo, una frecuencia de NS inferior (9% al 38%) a la de estudios necrópsicos (76%) (Mok *et al.*, 2010).

En las series arqueológicas, el estudio de los NS ha sido utilizado fundamentalmente como posible indicador de los patrones de actividad de la población, permitiendo deducir, en consecuencia, la división del trabajo por estatus social y sexo (Weiss, 2005; Palomo, 2009; Jiménez-Brobeil *et al.*, 2010, 2012; Suby, 2014). Algunos autores han ido aún más lejos, sugiriendo que sería posible extrapolar los hallazgos clínicos de una población viva — presencia de dolor asociado a los NS y repercusión en la calidad de vida— a las poblaciones antiguas (Faccia y Williams, 2008).

Según los estudios actuales, la distribución de los nódulos de Schmörl idiopáticos, es decir, de aquellos no relacionados con alteraciones previas conocidas del disco o del cuerpo vertebral, es característica. Se localizan

preferentemente en la región dorsal baja y lumbar alta, siendo algo menos frecuentes en la zona media e inferior de la región lumbar. Son además más frecuentes en hombres que en mujeres (Resnick y Niwayama, 1978). Si exceptuamos la frecuencia por sexo, los parámetros de nuestra muestra serían similares.

Aunque, a tenor de los resultados obtenidos, podríamos aventurar una distinción entre las actividades físicas llevadas a cabo por hombres y mujeres en esta población y, a partir de aquí, buscar una explicación cultural o de cualquier otro tipo, nos resistimos a hacerlo. La razón es que compartimos con Waldron (2001) nuestro escepticismo a la hora de poder deducir a través de la observación de unas determinadas lesiones en restos óseos — "marcadores de actividad"—, máxime en una muestra reducida, los modos de vida de las poblaciones que nos han precedido. Ahondando en esta cuestión, y reconociendo el posible mejor valor predictivo para este fin de los NS frente a otros marcadores invocados como, por ejemplo, la artrosis (Weiss, 2005); lo cierto es que, como ya hemos reseñado, su etiopatogenia aún permanece oscura en la mayoría de las ocasiones —NS idiopáticos—, pudiendo obedecer a causas diversas. Debemos tener en cuenta, además, que su aparición también parece formar parte del contexto de la degeneración del disco intervertebral, deterioro progresivo estructural en el que intervienen no sólo los factores biomecánicos, sino, también, los hereditarios, nutricionales y el envejecimiento (Adams *et al.*, 2006; Mok *et al.*, 2010). Puestos a ser aún más críticos, uno de los estudios ya citados concluye que los NS estarían más relacionados con un origen congénito que ocupacional, constituyendo un fenómeno normal en la población adulta (Dar *et al.*, 2009).

Al menos en el caso de las poblaciones arqueológicas, creemos que los resultados dispares y la interpretación controvertida de los NS probablemente esté relacionada con la ausencia de unos criterios sencillos y uniformes a la hora de recoger su presencia en los restos óseos, lo cual contribuye a considerar equivalentes aspectos diferentes de los mismos. Si en el caso de

la enfermedad de Scheuermann sus características específicas han sido bien establecidas en clínica y son fácilmente extrapolables a la paleopatología (Lowe, 1990; Tribus, 1998; Lowe y Line, 2007), no ocurre lo mismo con el resto de sus posibles manifestaciones en el hueso seco. Dada su variabilidad y, conforme a nuestra experiencia, creemos que los aspectos más importantes a registrar son su profundidad, diferenciando si dejan o no a la vista la esponjosa; y su extensión cuando superan el reborde marginal del platillo vertebral. Consideramos que aunque todo nódulo de Schmörl traduce una herniación del núcleo pulposo que deja su impronta en el platillo, la auténtica hernia intraesponjosa sería un grado más. En el hueso seco es relativamente fácil esta distinción, ya que, en el primer caso, esa oquedad o hundimiento conserva indemne en su fondo la cortical del platillo. En la verdadera hernia intraesponjosa, sin embargo, dicha cortical no se conserva, dejando a la vista el tejido esponjoso del cuerpo vertebral. Es cierto que, en ocasiones, la pérdida de la cortical puede obedecer a alteraciones tafonómicas, pero, por lo general, la observación detallada de los bordes permite su diferenciación. Pensamos que, de no actuar así, su interpretación seguirá siendo controvertida, pudiendo reflejar, tan solo, una variante normal relacionada con cierta debilidad del platillo y no una sobrecarga mecánica repetida o un impacto brusco sobre él.

Con el fin de no aumentar la confusión en la recogida de datos relativos a los NS en restos osteoarqueológicos, proponemos mantener los mismos códigos pero añadiendo uno más —código 4 = Hernia discal (la impronta supera el borde marginal del platillo)—, y definiéndolos con unos criterios más objetivos y mejor relacionados con su posible etiopatogenia, facilitando así los estudios comparativos. El incluir este nuevo código de hernia discal obedece a la confirmación clínica, mediante modernas técnicas de imagen, de que una observación de esas características se correlaciona siempre con la misma (Awwad *et al.*, 1992).

Introducidas estas modificaciones, los códigos para registrar los NS en restos óseos serían los siguientes:

Código 0 = No presentes

Código 1 = Apenas perceptibles

Código 2 = Expresión moderada (conserva la cortical del platillo)

Código 3 = Expresión marcada (deja a la vista el tejido esponjoso)

Código 4 = Hernia discal (la impronta supera el borde marginal del platillo)

Código 9 = No observable

Código P = Vértebra perdida

La permanencia del código 1 (apenas perceptibles) la consideramos acertada por permitir educar la mirada del observador poco experimentado, si bien debe ser siempre valorado por separado a la hora de analizar y procesar los datos. Además de prestarse a un alto grado de subjetividad, puede estar reflejando simplemente el efecto óptico de la impronta en vida del núcleo pulposo cuando perduran alrededor signos de la inserción del anillo. Es verdad que, en nuestra muestra, la inclusión de dicho código no modificaba el patrón de distribución de los NS por grupos vertebrales, pero debe tenerse en cuenta que su registro ha sido realizado por un observador con experiencia en el examen de raquis esqueletizados.

Con respecto a la recogida de otro tipo de datos complementarios, como su ubicación concreta por zonas o cuadrantes dentro del platillo, consideramos que, salvo en casos o estudios concretos, no es necesario; dificultando además el análisis, la interpretación y los estudios comparativos.

A pesar de todo lo expuesto, creemos que la paleopatología ocupa un lugar de privilegio diagnóstico que debemos desarrollar, contribuyendo a romper muchos mitos en torno a los nódulos de Schmörl.

## 5. Artrosis

Hemos recogido por separado las observaciones referentes a la artrosis atloaxoidea, la uncoartrosis, la artrosis anterior o discartrosis y la artrosis posterior o interapofisaria<sup>49</sup>.

### 5.1. Artrosis atloaxoidea

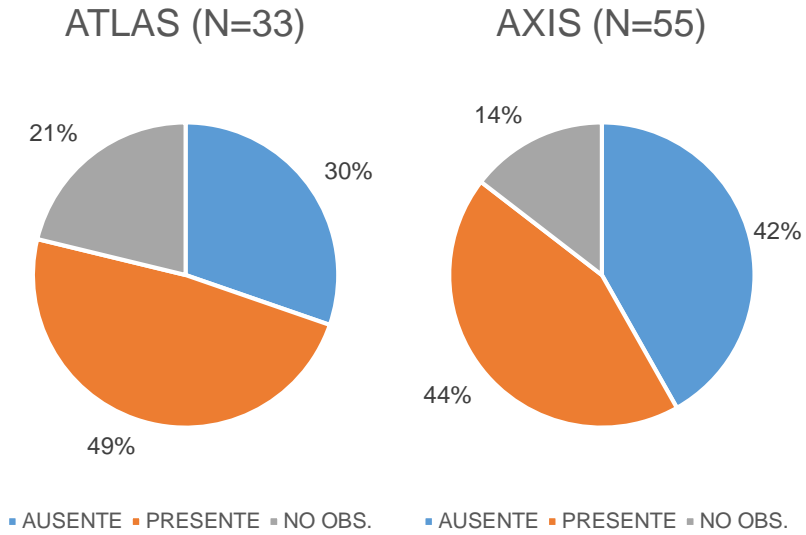
Inicialmente, hemos procedido a analizar por separado su presencia en cada una de las dos vértebras. Los resultados obtenidos aparecen representados en un gráfico de sectores (Fig. 37).

Con el fin de demostrar la relación entre la observación de artrosis en el atlas y en el axis, hemos realizado una tabla de contingencia, seleccionando aquellos individuos que tenían preservadas ambas vértebras (Tab. 7). Los resultados confirman la existencia de una correspondencia en 22 de los 24 casos (92%).

La confirmación, por otra parte previsible, de una correspondencia directa entre la presencia de artrosis en el atlas y en el axis, permite recoger esta variable con su sola observación en una de las dos vértebras. En consecuencia, si examinamos de nuevo el gráfico de sectores (Fig. 37), podemos concluir que la auténtica proporción de artrosis atloaxoidea en nuestra muestra sería del 49% —máxima proporción, encontrada en el atlas—, estando ausente en el 42% —máxima proporción, encontrada en el axis—, y reduciéndose los casos no observables al 8%.

---

<sup>49</sup> El término *espondilosis* se suele aplicar, tanto de forma general a cualquier lesión degenerativa de la columna, como exclusivamente a la enfermedad degenerativa del disco. Con respecto al término *espondiloartrosis*, según algunos autores englobaría la artrosis anterior (discovertebral) y la posterior (interapofisaria), mientras que otros sólo lo aplican a la artrosis vertebral posterior (Campo, 2000).



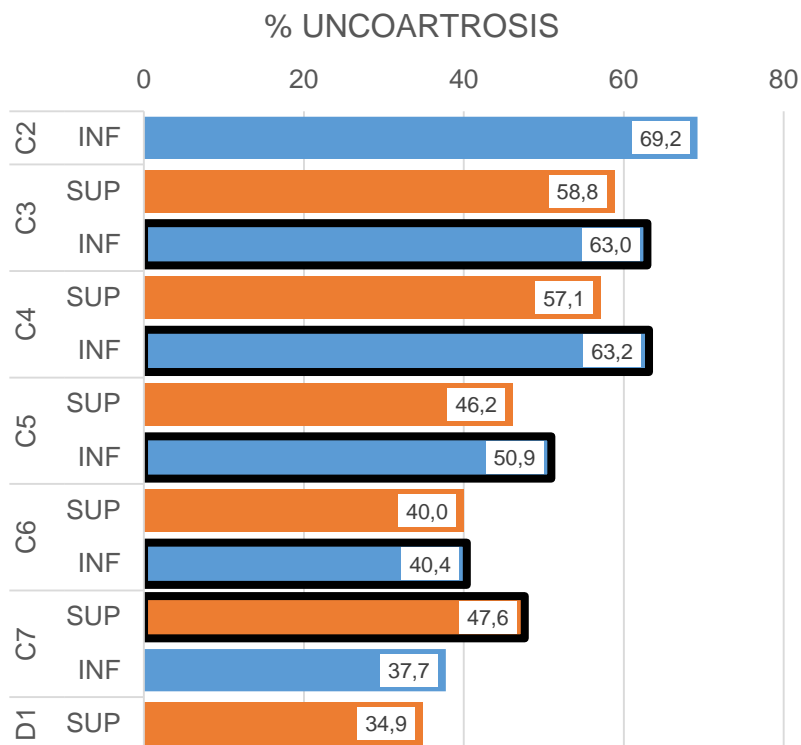
**Figura 37.** Gráfico de sectores representando el porcentaje de artrosis en atlas y axis.

Artrosis atloaxoidea		ATLAS	
		AUSENTE	PRESENTE
AXIS	AUSENTE	10	2
	PRESENTE	0	12
	TOTAL		24

**Tabla 7.** Tabla de contingencia de la artrosis atloaxoidea

## 5.2. Uncoartrosis

Hemos analizado su porcentaje por cada vértebra individualizada y, dentro de ésta, por platillo —superior e inferior—. Para ello, hemos seleccionado el platillo inferior de C2, ambos C3-C7 y el superior de D1, por ser éstas las únicas localizaciones en donde la variable puede estar presente. Los resultados aparecen recogidos en una gráfica de barras (Fig. 38).



**Figura 38.** Porcentaje de vértebras individualizadas con uncoartrosis en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje

Los resultados muestran un evidente patrón decreciente craneocaudal C2-C6, con una mayor proporción de uncoartrosis en el platillo inferior pero más equilibrado en C6. En C7, sin embargo, la proporción vuelve a aumentar a expensas, en este caso, del platillo superior.

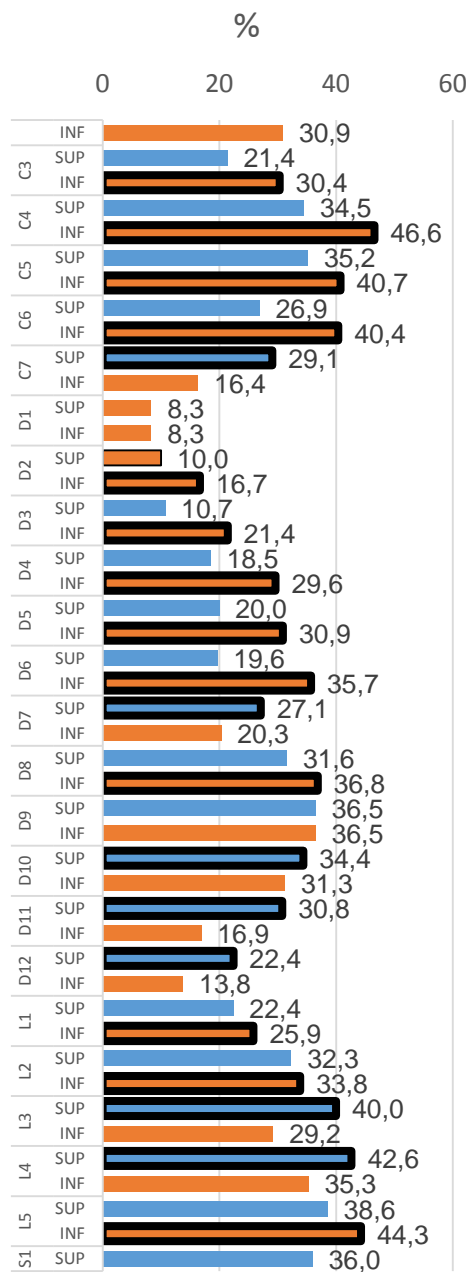
### 5.3. Artrosis anterior

Hemos analizado el porcentaje de osteofitosis del cuerpo vertebral por cada vértebra individualizada y, dentro de ésta, por platillo —superior e inferior—. Para ello, hemos excluido de la muestra los elementos correspondientes a la artrosis atloaxoidea — C1 y articulaciones superiores de C2—, así como el platillo inferior de S1 y el resto de vértebras sacras. Con

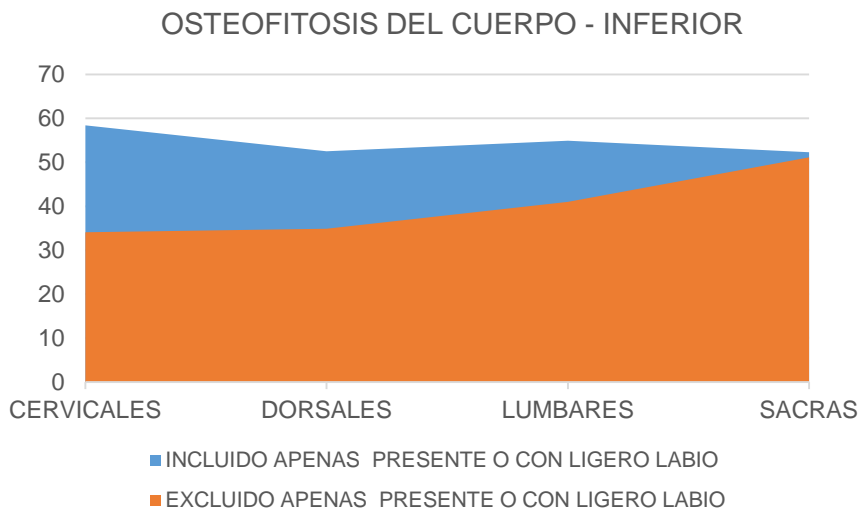
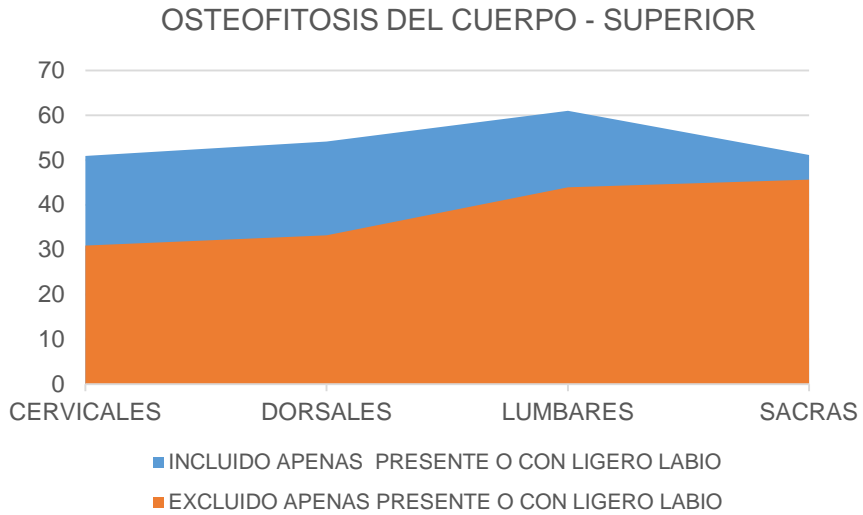
el fin de disminuir el sesgo inherente a la subjetividad intraobservador hemos agrupado, por un lado, los códigos 0 (ausente) y 1 (apenas presentes, con ligera labiación) y, por otro, los códigos 2 (anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde), 3 (espículas curvadas y/o grandes viseras) y 4 (anquilosis o fusión), reduciéndolos a dos: presente (códigos 2, 3 y 4) o ausente (códigos 0 y 1). Los resultados en porcentaje aparecen recogidos en la Fig. 39.

Con el fin de valorar la posible influencia en los resultados del sesgo de subjetividad intraobservador, hemos analizado posteriormente el porcentaje de osteofitosis en los platillos superior e inferior por grupos vertebrales diferenciando el código 1 (apenas presentes, con ligera labiación) del código 0 (ausente), y agrupando los códigos 2 (anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde), 3 (espículas curvadas y/o grandes viseras) y 4 (anquilosis o fusión). Los resultados aparecen reflejados en la Fig. 40, donde la variable "incluido apenas presente o con ligero labio", representada en color azul, corresponde al conjunto de códigos 1, 2, 3 y 4; y la variable "excluido apenas presente o con ligero labio", representada en color naranja, al conjunto de códigos 2, 3 y 4.

Por último, hemos analizado el porcentaje parcial de cada uno de los códigos utilizados (0, 1, 2, 3, 4, 9) dentro del total de osteofitosis en el borde superior e inferior del cuerpo por grupos vertebrales. Los resultados aparecen recogidos en el gráfico de barras de la Fig. 41.

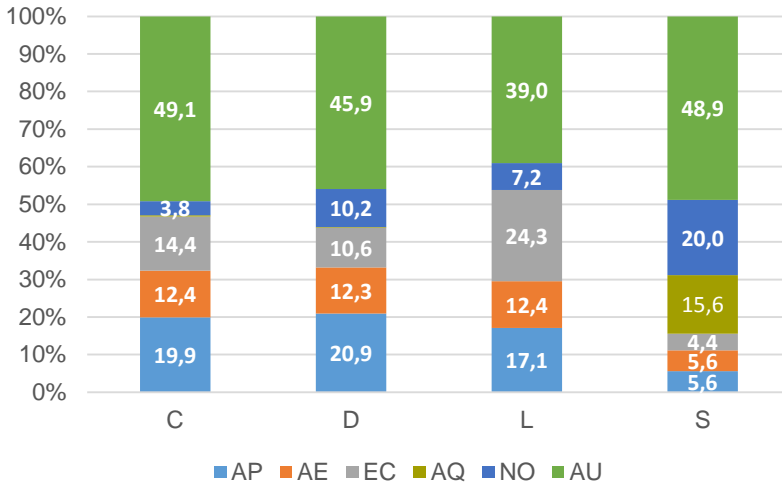


**Figura 39.** Porcentaje de vértebras individualizadas con osteofitosis en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje

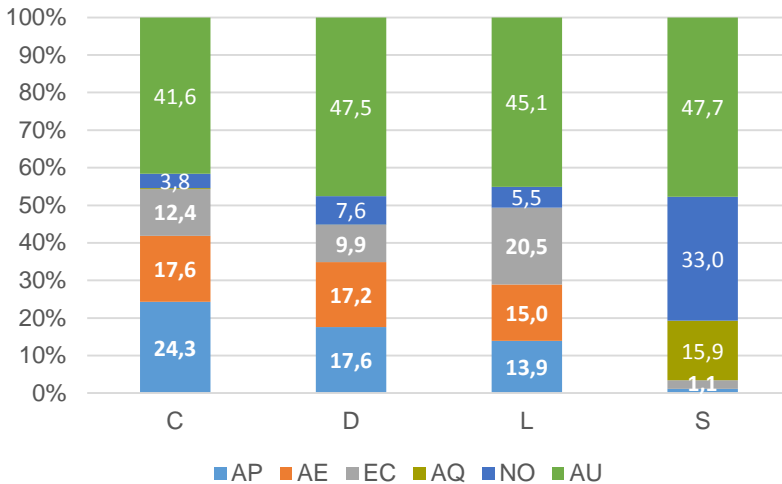


**Figura 40.** Proporción de osteofitosis por grupos vertebrales en platillo superior e inferior tras agrupar los códigos en dos variables: "incluido apenas presente" (códigos 1+2+3+4), y "excluido apenas presente" (códigos 2+3)

### OSTEOFITOSIS DEL CUERPO - SUPERIOR



### OSTEOFITOSIS DEL CUERPO - INFERIOR



**Figura 41.** Porcentaje parcial de cada uno de los códigos dentro del total de osteofitosis en el borde superior e inferior del cuerpo por grupos vertebrales.  
 AP=Apenas presente (código 1); AE=Anillo elevado (código 2); EC=Espículas curvadas (código 3); AQ=Anquilosis (código 4); NO=No observable (código 9); AU=Ausente (Código 0)

En nuestra muestra, el porcentaje mayor de osteofitosis del cuerpo vertebral por cada vértebra individualizada aparece a nivel de los conjuntos cervical (C2-C7), lumbar (L1-L5) y dorsal medio e inferior (D4-D11). Si exceptuamos el menor porcentaje de osteofitosis en las vértebras transicionales, —sobre todo en el platillo inferior de C7, ambos de D1y superior de D2—, el patrón general de distribución es bastante homogéneo. En cuanto al porcentaje por platillo, éste es más alto en el inferior de las cervicales y conjunto dorsal D2-D6, variando mucho en el resto de vértebras (Fig. 39).

Mucho más significativo es el análisis de la proporción de osteofitosis por grupos vertebrales, por cuanto nos permite comprobar la importancia del sesgo de subjetividad intraobservador en los resultados (Fig.40). Aquí, a diferencia de lo que ocurría en los nódulos de Schmörl, la inclusión del código 1 (apenas presente o con ligera labiación) no sólo modifica el porcentaje total sino, también, el correspondiente al grupo cervical. El resultado es un aspecto de la gráfica más lineal entre todos los grupos, frente al suavemente ascendente en sentido craneocaudal y, lo que es más importante, con un mayor porcentaje de osteofitosis cervical que lumbar en el platillo inferior. Creemos que la explicación para esta divergencia radica en las propias características anatómicas del platillo inferior de las vértebras cervicales C2-C7, cuya forma "en visera de casco" y su borde rugoso, añaden aún más grado de subjetividad a la observación de ese código 1 (apenas presente o con ligero labio).

El análisis del porcentaje parcial por grupos vertebrales de cada uno de los códigos utilizados (0, 1, 2, 3, 4, 9), dentro del total de osteofitosis en el borde superior e inferior del cuerpo vertebral, también aporta resultados interesantes (Fig. 41). Podemos confirmar que, frente al resto, la influencia en el porcentaje total del código correspondiente a "apenas perceptible" es muy significativa en el platillo inferior del grupo cervical. En el lumbar, sin

embargo, tal significación es menor, por cuanto aquí, el porcentaje de espículas curvadas es alto. La presencia en S1 de una elevada proporción de anquilosis refleja tan solo que esos individuos presentaban ya fusionadas S1-S2. En el caso del sacro, por tanto, el código 4 (anquilosis o fusión) debe ser eliminado del conjunto de observaciones de osteofitosis del cuerpo.

En cuanto a la permanencia o no del código 1 ((apenas presente o con ligero labio), y a pesar de ese sesgo de sobreestimación, también aquí consideramos acertada su permanencia en el registro de observaciones por permitir educar la mirada del observador, si bien debe ser obligatoriamente analizado por separado a la hora de procesar los datos

#### **5.4. Artrosis posterior**

Debido a la gran cantidad de observaciones recogidas, el análisis de los datos correspondientes a la artrosis interapofisaria ha sido especialmente meditado. El primer paso, puesto que ya habíamos comprobado el sesgo de sobreestimación que introducía en la muestra, ha consistido en reducir los valores, agrupando el código 1 ( correspondiente a apenas perceptible, en el caso de labiación y eburnación, y a microporosidad en la porosidad ) y el código 0 (ausente). De esta forma, obteníamos variables dicotómicas de presencia (códigos 2, 3 y 4) o ausencia (códigos 0, 1) para labiación, porosidad y eburnación. La variable extensión ha sido excluida por considerar que podría añadir un sesgo difícil de cuantificar.

Cada una de estas variables dicotómicas de presencia o ausencia, correspondientes a labiación, porosidad y eburnación, ha sido analizada para cada vértebra en cada una de las carillas articulares de las apófisis articulares (superior derecha/izquierda; inferior derecha/izquierda). Tras analizar todas las combinaciones posibles, intentando comprobar su posible relación mediante el test Chi Cuadrado de Pearson, los resultados obtenidos han sido agrupados por grupos vertebrales (Tab. 8).

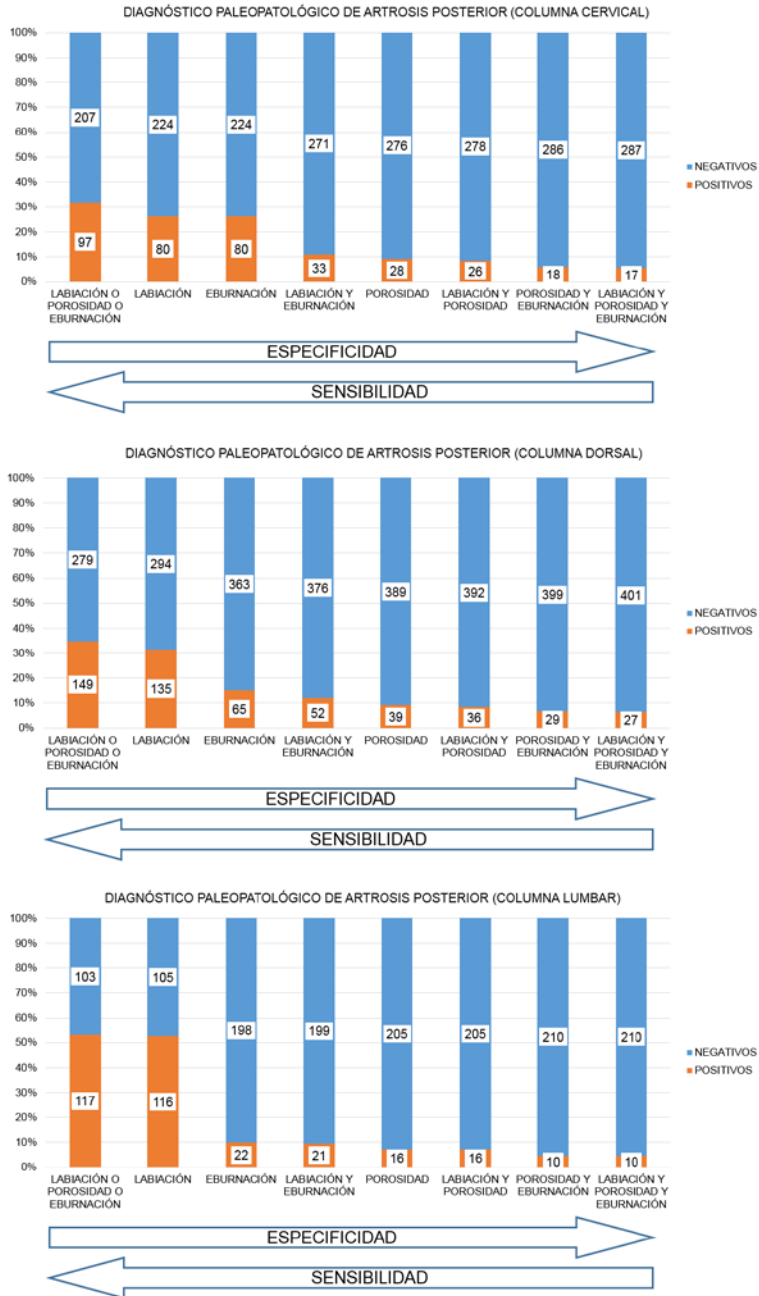
	CERVICALES				
	PAR	N	VALOR	X2	
				g.l.	p
LABIACIÓN	SUP IZ – SUP DR	204	89.59	1	0.000
	INF IZ – INF DR	193	91.00	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	215	76.65	1	0.000
	SUP DR – INF DR	243	68.40	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	192	47.98	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	194	39.92	1	0.000
POROSIDAD	SUP IZ – SUP DR	202	0.24	1	0.628
	INF IZ – INF DR	191	42.34	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	212	34.41	1	0.000
	SUP DR – INF DR	242	15.07	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	191	7.97	1	0.005
	INF IZ – SUP DR	192	14.82	1	0.000
EBURNACIÓN	SUP IZ – SUP DR	202	66.75	1	0.000
	INF IZ – INF DR	190	53.02	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	213	32.92	1	0.000
	SUP DR – INF DR	243	46.38	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	191	13.38	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	191	35.59	1	0.000
	DORSALES				
	PAR	N	VALOR	X2	
				g.l.	p
LABIACIÓN	SUP IZ – SUP DR	280	85.72	1	0.000
	INF IZ – INF DR	304	81.45	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	287	45.53	1	0.000
	SUP DR – INF DR	295	54.07	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	273	42.83	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	294	24.50	1	0.000
POROSIDAD	SUP IZ – SUP DR	281	87.38	1	0.000
	INF IZ – INF DR	296	124.04	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	285	21.40	1	0.000
	SUP DR – INF DR	292	81.21	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	272	21.83	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	291	16.95	1	0.000
EBURNACIÓN	SUP IZ – SUP DR	281	67.84	1	0.000
	INF IZ – INF DR	302	67.75	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	287	31.83	1	0.000
	SUP DR – INF DR	294	39.15	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	275	35.4	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	294	15.62	1	0.000
	LUMBARES				
	PAR	N	VALOR	X2	
				g.l.	p
LABIACIÓN	SUP IZ – SUP DR	125	57.55	1	0.000
	INF IZ – INF DR	155	41.72	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	133	28.08	1	0.000
	SUP DR – INF DR	144	29.79	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	132	19.88	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	136	14.24	1	0.000
POROSIDAD	SUP IZ – SUP DR	125	14.37	1	0.000
	INF IZ – INF DR	153	20.96	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	130	9.43	1	0.002
	SUP DR – INF DR	144	40.44	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	130	5.75	1	0.016
	INF IZ – SUP DR	136	7.62	1	0.006
EBURNACIÓN	SUP IZ – SUP DR	124	30.24	1	0.000
	INF IZ – INF DR	152	62.44	1	0.000
	SUP IZ – INF IZ	130	17.01	1	0.000
	SUP DR – INF DR	143	30.68	1	0.000
	SUP IZ – INF DR	131	17.16	1	0.000
	INF IZ – SUP DR	134	2.66	1	0.103

**Tabla 8.** Resultado del test Chi Cuadrado de Pearson para la asociación de labiación, porosidad y eburnación entre las cuatro carillas articulares interapofisarias por grupos vertebrales presacros

Finalmente, hemos analizado el posible valor diagnóstico de cada una de las tres variables principales: labiación, porosidad y eburnación; estableciendo, además, tablas de contingencia entre ellas dos a dos. Para comparar dicho valor diagnóstico, hemos considerado como diagnóstico verdadero —"patrón oro"— de artrosis posterior aquellos casos en los que concurrían conjuntamente las tres variables. Los resultados, por grupos vertebrales, aparecen recogidos en gráficos de barras (Fig. 42).

El test Chi Cuadrado de Pearson muestra una asociación estadísticamente significativa en todos los grupos vertebrales entre la presencia, tanto de labiación como de porosidad o eburnación, en una de las carillas articulares apofisarias y su presencia también en las otras. Las únicas excepciones de esta asociación aparecen, en el caso de la labiación, entre la carilla articular superior derecha y superior izquierda de las vértebras cervicales y, en el caso de la eburnación, entre la carilla inferior izquierda y superior derecha de las vértebras lumbares (Tabla 8).

A la hora de interpretar estos resultados debe tenerse en consideración, sin embargo, que esta asociación, estadísticamente significativa y encontrada entre la inmensa mayoría de los pares de variables, está influida por un altísimo número de casos en los que ambas variables toman el valor "ausente". El significado es que tiene un alto valor predictivo negativo —si no aparece en una no aparece en la otra—, pero, en caso positivo, no confirma su presencia en el resto, precisándose, por tanto, el examen de todas las carillas articulares interapofisarias.



**Figura 42.** Proporción de diagnósticos de artrosis posterior por grupo vertebral obtenidos según tres criterios diferentes: a) presencia conjunta de labiación, porosidad y eburnación; b) sólo la presencia de uno cualquiera de los tres; c) presencia conjunta de sólo dos de ellos en combinación

El análisis por grupos vertebrales presacros del valor diagnóstico de cada una de las tres variables principales —labiación, porosidad y eburnación—, en conjunto, cada una por separado, o en combinaciones dos a dos; proporciona resultados muy interesantes que, además, son similares en todos los grupos (Fig.42). Como es lógico, el menor número de diagnósticos aparece cuando seguimos el criterio más estricto —presencia conjunta de labiación, porosidad y eburnación—, correspondiendo el mayor número al criterio menos riguroso —basta la presencia de uno de ellos—. Sorprendentemente, sin embargo, el siguiente criterio que aparece como menos preciso a la hora de diagnosticar la artrosis vertebral es el más habitualmente utilizado en los estudios de restos óseos: la labiación. Resulta también sorprendente que la eburnación, considerada un signo patognomónico de artrosis (Rogers y Waldron, 1995), ocupe el siguiente lugar, por debajo de otros criterios aparentemente menos específicos como, por ejemplo la porosidad. La posible explicación probablemente se encuentre en que la eburnación, cuya identificación es muy sencilla en otras articulaciones, no lo es tanto en las carillas articulares interapofisarias, prestándose a sesgos de sobreestimación y subestimación por parte del observador.

Los resultados obtenidos vienen a confirmar las dificultades inherentes al diagnóstico de la artrosis vertebral en los restos óseos antiguos. Incluso siguiendo rigurosamente un método estandarizado, los resultados pueden ser dispares. Este hecho demuestra la necesidad de un replanteamiento de la metodología, a la vez que establece una duda más que razonable sobre la fiabilidad de los estudios comparativos entre distintas series osteoarqueológicas. Hoy sabemos que la artrosis no es una entidad única y bien definida, pudiendo constituir un grupo heterogéneo de enfermedades de etiología variada y con manifestaciones clínicas diferentes. Además, puede afectar a distintas articulaciones con diferente intensidad (Calvo y Herrero-Beaumont, 2004). Para comprenderla, es necesario saber integrar los mecanismos de lesión tisular de índole mecánica con los biológicos y, en este

sentido, la investigación actual está comenzando a generar una información científica, amplia y consistente, que está replanteando antiguos paradigmas, estableciendo, por ejemplo, nuevas clasificaciones de la artrosis primaria (Castañeda *et al*, 2014). Afortunadamente, otros autores ya han percibido la necesidad de esta renovación metodológica (Weiss y Jurmain, 2007; Rojas-Sepúlveda *et al.*, 2008).

A la vista de nuestros resultados, y con el fin de establecer unos criterios para el diagnóstico de la artrosis posterior en paleopatología, hemos tratado de extrapolar los conceptos biomédicos de sensibilidad y especificidad a la paleopatología. Nuestra propuesta es que el diagnóstico de artrosis posterior en la columna vertebral en restos esqueléticos debe cumplir uno de los dos siguientes criterios:

- Presencia de eburnación bajo la forma, al menos, de pulido (código 2 o superior) o
- Presencia conjunta de porosidad coalescente (código 2 o superior), y labiación en forma de relieve afilado, a veces rizado con espículas (código 2 o superior)

Estos criterios se aproximan bastante a los propuestos por otros autores para el diagnóstico de la artrosis en el resto de articulaciones (Rogers y Waldron, 1995; Thillaud, 1996).

## **6. ¿Existe relación entre la artrosis anterior, posterior y los nódulos de Schmörl?**

Para contestar a esta pregunta hemos calculado tres nuevas variables dicotómicas que, a modo de resumen de las patologías axiales más frecuentes, permiten contrastar la existencia de dependencia estadística

entre ellas, es decir, si el conocimiento de una de ellas aporta información acerca de la otra (Álvarez Cáceres, 1994). Las variables calculadas son:

- *Osteofitosis (OF)* – Presencia de grado 2 (Anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde) o mayor de osteofitosis frente a ausencia del carácter.
- *Artrosis posterior (AP)* – Presencia de eburnación de grado 2 (pulido) o mayor, o de la combinación de porosidad de grado 2 (coalescente) o mayor y labiación de grado 2 (relieve afilado) o mayor, en alguna de las carillas articulares del arco frente a ausencia del carácter (criterios propuestos para el diagnóstico de artrosis posterior en paleopatología).
- *Nódulos de Schmörl (NS)* – Presencia de Nódulos de Schmörl de grado 2 (expresión moderada) o mayor en la cara superior o inferior del cuerpo frente a ausencia del carácter.

Las frecuencias de cada una de ellas en los restos estudiados, tanto por segmentos vertebrales como por vértebra, se resumen en la Tab. 9.

Además de las asociaciones entre las variables anteriores dos a dos en cada segmento vertebral, se comprueba si existe relación entre cada una de ellas y el sexo estimado (S) (masculino/femenino, excluyendo los alofisos) para los individuos en los que ha sido posible realizar esta estimación. Las tablas de contingencia y los test estadísticos de asociación de todos estos análisis ofrecen los resultados que se presentan a continuación (Tabs. 10-15).

Para determinar la existencia de asociación estadísticamente significativa entre las variables se utiliza el estadístico V de Cramer que, además, permite valorar la fortaleza de la asociación (puede tomar valores entre 0 y 1, siendo los valores mayores expresión de mayor fortaleza de la

relación). En los análisis en los que interviene el sexo, además del estadístico V de Cramer se utiliza la prueba z, para valorar si existen diferencias estadísticamente significativas al 95% en los porcentajes de presencia y ausencia de cada patología entre hombres y mujeres.

Observando los resultados obtenidos por segmentos, se constata que el porcentaje de vértebras en las que el signo está presente crece en sentido cráneo-caudal para OF y NS, mientras que disminuye para AP. Este hecho puede estar relacionado con las diferentes tasas de compromiso biomecánico de cada uno de los segmentos vertebrales. Por vértebras, el porcentaje de OF parece ser menor en las regiones de transición entre segmentos (C7 – D1; D12 – L1), creciendo dentro de los mismos y con tendencia al aumento en sentido cráneo-caudal (a excepción de C2). AP, que es mucho menos frecuente, varía poco en cervicales, con valores altos, y en lumbares, con valores mucho más bajos. En dorsales el porcentaje más elevado se sitúa en la región central (D4 – D5). El porcentaje de NS es alto en la región cervical baja, para disminuir posteriormente y volver a aumentar de forma casi constante a partir de D6.

Las pruebas de asociación entre estas variables (Tabs. B – D) muestran que hay asociación estadísticamente significativa entre todos los pares establecidos y en todos los segmentos vertebrales, excluyendo el par NS – OF en lumbares. Observando el valor del estadístico V de Cramer se constata que la relación más fuerte se establece entre OF y AP en todos los segmentos. Parece un resultado coherente si pensamos que se trata de manifestaciones locales de la misma patología —artrosis anterior y posterior—, y que el conjunto de estructuras situadas entre dos vértebras constituye una unidad funcional que se denomina segmento móvil. La estrecha interrelación funcional entre los distintos elementos hace que la alteración de uno de ellos repercuta en los demás. Los valores de la fortaleza de la asociación entre los pares establecidos son siempre mayores en

cervicales salvo para NS-AP, cuyo máximo está en lumbares. En las tablas se resaltan los resultados estadísticamente significativos con (\*).

	OF		AP		NS	
	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
CERVICALES	198 57.9%	144 42.1%	224 73.7%	80 26.3%	249 86.2%	40 13.8%
DORSALES	480 66%	251 34%	354 83%	74 17%	553 79%	148 21%
LUMBARES	182 54%	154 46%	192 87%	28 13%	234 74%	83 26%
C1	-	-	41 85%	7 15%	-	-
C2	16 29%	39 71%	37 67%	18 33%	0 0%	5 100%
C3	45 70%	19 30%	35 71%	14 29%	58 92%	5 8%
C4	39 64%	22 36%	33 72%	13 28%	54 88%	7 12%
C5	31 55%	25 45%	28 72%	11 28%	49 89%	6 11%
C6	30 58%	22 42%	26 77%	8 23%	43 83%	9 17%
C7	37 69%	17 31%	24 73%	9 27%	45 85%	8 15%
D1	52 87%	8 13%	40 91%	4 9%	55 98%	1 2%
D2	53 78%	15 22%	39 95%	2 5%	64 96%	3 4%
D3	43 69%	19 31%	29 85%	5 15%	55 90%	6 10%
D4	41 66%	21 34%	26 77%	8 23%	52 88%	7 12%
D5	35 60%	23 40%	24 71%	10 29%	48 87%	7 13%
D6	36 61%	23 39%	24 86%	4 14%	45 76%	14 24%
D7	36 59%	25 41%	22 85%	4 15%	43 73%	16 27%
D8	34 59%	24 41%	23 82%	5 18%	43 77%	13 23%
D9	32 52%	30 48%	28 74%	10 26%	40 66%	21 34%
D10	34 56%	27 44%	32 89%	4 11%	36 63%	21 37%
D11	42 67%	21 33%	38 79%	10 21%	39 67%	19 33%
D12	42 74%	15 26%	29 78%	8 22%	33 62%	20 38%
L1	41 64%	23 36%	38 93%	3 7%	43 72%	17 28%
L2	38 56%	30 44%	39 87%	6 13%	45 73%	17 27%
L3	37 54%	32 46%	31 80%	8 20%	42 68%	20 32%
L4	35 52%	33 48%	41 87%	6 13%	52 79%	14 21%
L5	31 46%	36 54%	43 90%	5 10%	52 78%	15 22%

**Tabla 9.** Frecuencias de las nuevas variables calculadas (OF, AP y NS) por segmentos vertebrales y en las vértebras identificadas

		OF					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
AP	AUSENTE	129	51	260	87	108	81
	PRESENTE	11	61	21	53	8	20
V Cramer		0.513	p = 0.000*	0.376	p = 0.000*	0.192	p = 0.005*

**Tabla 10.** Resultados de la asociación entre OF y AP por segmentos

		NS					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
OF	AUSENTE	173	7	391	61	131	42
	PRESENTE	75	33	151	81	102	38
V Cramer		0.373	p = 0.000*	0.250	p = 0.000*	0.033	p = 0.563

**Tabla 11.** Resultados de la asociación entre NS y OF por segmentos

		NS					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE	AUSENTE	PRESENTE
AP	AUSENTE	131	14	289	45	150	34
	PRESENTE	40	16	48	22	13	13
V Cramer		0.238	p = 0.001*	0.183	p = 0.000*	0.249	p = 0.000*

**Tabla 12.** Resultados de la asociación entre NS y AP por segmentos

La relación entre cada signo patológico y el sexo (Tabs. E – G) muestra que existe asociación estadísticamente significativa entre el sexo y OF y AP exclusivamente en el segmento cervical, lo que no sucede para NS. La prueba z confirma que, para las cervicales, los porcentajes de hombres y mujeres con OF y AP son diferentes al 95% de confianza. En este segmento vertebral, la presencia tanto de OF como de AP es significativamente mayor en hombres que en mujeres. En dorsales y lumbares no se observan diferencias estadísticamente significativas en función del sexo para ninguna de las variables. De nuevo se utiliza (\*) para señalar aquellos análisis con resultados estadísticamente significativos.

Las diferencias encontradas entre hombres y mujeres en la muestra estudiada se limitan a los signos relacionados directamente con la artrosis – anterior y posterior– y exclusivamente a las vértebras cervicales. Siendo esta muestra tan limitada, solo podemos proponer para futuras investigaciones de mayor alcance comprobar si estas relaciones siguen cumpliéndose.

		SEXO					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO
OF	AUSENTE	43 68%	70 44%	92 64%	201 61%	43 54%	76 51%
	PRESENTE	20 32%	88 56%	52 36%	129 39%	36 46%	72 49%
V Cramer		0.216	p = 0.001*	0.028	p = 0.539	0.029	p = 0.658

**Tabla 13.** Resultados de la asociación entre Sexo y OF por segmentos

		SEXO					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO
AP	AUSENTE	49 82%	90 64%	77 89%	162 81%	43 81%	90 89%
	PRESENTE	11 18%	50 36%	10 11%	37 19%	10 19%	12 11%
V Cramer		0.173	p = 0.014*	0.090	p = 0.128	0.097	p = 0.229

**Tabla 14.** Resultados de la asociación entre Sexo y AP por segmentos

		SEXO					
		CERVICALES		DORSALES		LUMBARES	
		FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO	FEMENINO	MASCULINO
NS	AUSENTE	44 83%	112 85%	113 83%	244 77%	51 71%	113 79%
	PRESENTE	9 17%	20 15%	24 17%	75 23%	21 29%	30 21%
V Cramer		0.023	p = 0.757	0.067	p = 0.155	0.091	p = 0.183

**Tabla 15.** Resultados de la asociación entre Sexo y NS por segmentos

## CONCLUSIONES

1. El cambio conceptual de la denominada nueva paleopatología exige una renovación metodológica, siendo trascendental la creación de criterios diagnósticos unificados que permitan los estudios comparativos. Es también imprescindible que incorpore conceptos médicos, demográficos y arqueológicos en su análisis e interpretación de la enfermedad en las poblaciones del pasado.

2. Aunque el diagnóstico osteoarqueológico o paleopatológico no tiene la misma naturaleza que el diagnóstico médico, esta circunstancia no exime al investigador de cumplir todas las etapas propias del método científico a la hora de elaborarlo. Debemos reconocer, sin embargo, que la dificultad de discernir la normalidad de la anormalidad constituye, en demasiadas ocasiones, un problema incluso para un paleopatólogo experimentado.

3. El cuaderno de recogida de datos y la aplicación informática, ambos desarrollados específicamente para esta tesis, han demostrado su utilidad y eficacia en el estudio de la columna vertebral en restos arqueológicos. Dadas sus características tan exhaustivas, su aplicación generalizada a muestras constituidas por un elevado número de individuos requerirá, sin embargo, una

modificación futura con el fin de disminuir el número de observaciones a registrar.

4. La preservación diferenciada de los arcos vertebrales, ya descrita por otros autores y confirmada en esta población, podría estar relacionada con el rito musulmán de enterramiento en decúbito lateral derecho.

5. En nuestra muestra, la frecuencia de aparición de la calcificación del ligamento amarillo en sus distintas morfologías, así como su distribución por grupos vertebrales, presentan unas características similares a las observadas en series actuales. Este hecho parece corroborar la opinión de algunos investigadores al considerarla como un fenómeno biológico relacionado con el proceso de envejecimiento, con una edad de inicio entre los 20-40 años, pero que permanece con pocas modificaciones durante largos períodos.

En el caso concreto del proceso pararticular, nuestros resultados parecen demostrar que está más relacionado con el grupo vertebral que con su lateralidad, siguiendo, además, una distribución bastante simétrica en ambos lados demostrada por los análisis estadísticos. Este hecho, de confirmarse con estudios más amplios, facilitaría en gran medida la labor de recogida de datos en restos osteoarqueológicos.

6. Al menos en lo concerniente a las poblaciones arqueológicas, creemos que los resultados dispares y la interpretación controvertida de los NS probablemente esté relacionada con la ausencia de unos criterios sencillos y uniformes a la hora de recoger su presencia, lo cual contribuye a considerar equivalentes aspectos diferentes de los mismos. Dada su variabilidad y, conforme a nuestra experiencia, creemos que los aspectos más importantes a registrar son su profundidad, diferenciando si dejan o no a la vista la esponjosa; y su extensión cuando superan el reborde marginal del platillo vertebral.

7. El registro de las observaciones referentes a la presencia de nódulos de Schmörl y artrosis en sus grados más bajos, aunque útil para educar la mirada del observador, debe ser siempre excluido en el análisis de los datos. De no actuar así, introduce un sesgo de sobreestimación que modifica los resultados finales y altera la interpretación.

8. Los resultados obtenidos vienen a confirmar las dificultades inherentes al diagnóstico de la artrosis vertebral en los restos óseos antiguos. Incluso siguiendo rigurosamente un método estandarizado, los resultados pueden ser dispares. Este hecho demuestra la necesidad de un replanteamiento de la metodología que se viene utilizando hasta ahora, a la vez que establece una duda más que razonable sobre la fiabilidad de los estudios comparativos entre distintas series. Nuestra propuesta para el diagnóstico de la artrosis posterior trata de unificar y mejorar los criterios actuales, habiendo demostrado, tras aplicarla en esta población, una estrecha relación entre la artrosis anterior y posterior en todos los segmentos.

9. A pesar de la gran cantidad de datos recogidos y analizados, el número total de individuos examinados es demasiado reducido como para poder obtener conclusiones poblacionales. Serán necesarias, por tanto, futuras investigaciones para ampliar nuestros conocimientos a este respecto.

En definitiva, creemos haber contribuido a demostrar con esta tesis que la paleopatología, como disciplina científica dual historicomédica, tiene mucho que aportar, no sólo al conocimiento del pasado sino, también, del presente.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Adams MA, Roughley PJ. What is intervertebral disc degeneration, and what causes it? *Spine*. 2006;31(18):2151-2161.

Aguirre E. La tafonomía como ciencia: aspectos epistemológicos. *Cuadernos de Geología Ibérica*. 1997;23:37-52.

Agustí J. *El ajedrez de la vida*. Barcelona: Crítica Drakontos; 2010.

Alvarez Cáceres R. *Estadística básica y procesamiento de datos con SPSS aplicado a Ciencias de la Salud*. Madrid: Consejería de Salud C.A.M.; 1994.

Anderson R, May R. *Infectious diseases of humans: Dynamics and control*. Oxford: Oxford University Press; 1991.

Argimon JM, Jiménez J. Epidemiología. En: Martín A, Cano JF, editores. *Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica*. 5ª ed., vol I. Madrid: Elsevier; 2003. p. 365-383.

Awwad EE, Martin DS, Smith KR. The nuclear trail sign in thoracic herniated disks. *American Journal of Neuroradiology*. 1992;13:137-143.

Bacarlett ML. Mirko Drazen Grmek y el concepto de patocenosis. El caso de la Grecia antigua. *Ciencia Ergo Sum*. 2004 noviembre;11(3):284-295.

Baker BJ. Early manifestations of tuberculosis in the skeleton. In: Pálfi G, Dutour O, Deák J, Hutás I, editors. *Tuberculosis past and present*. Hungary: Golden Book Publishers, Tuberculosis Foundation; 1999. p. 301-307.

Bass WM. *Human osteology*. 3th ed. Columbia: Missouri Archaeological Society, special publication; 1987.

Bennike P. *Palaeopathology of Danish skeletons*. Denmark: Akademisk Forlag;1985.

Bermúdez de Castro JM. El chico de la Gran Dolina. En los orígenes de lo humano. Barcelona: Crítica; 2002.

Bocquet-Appel JP. *La paléodémographie*. Paris: Errance; 2008.

Botella J, Clavero JA. Enfermedades que complican la gestación. En: Botella J, Clavero JA, editores. *Tratado de Ginecología. Tomo II Patología Obstétrica*. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1978. p. 141-158.

Brandi A. *Paleodemografía y patología dental en la población hispanomusulmana de Murcia. s. XI-XIII [tesis doctoral]*. Madrid: Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid; 1992.

Breve diccionario etimológico de la lengua castellana. Coromines J. Madrid: Gredos; 2008.

Brickley M, McKinley JI. Guidelines to the Standards for Recording Humans Remains. Southampton: BABAO IFA Paper Number 7; 2004.

Bruzek J. A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology*. 2002;117:157-168.

Buchet L, Séguy I. La paléodémographie: bilan et perspectives. *Annales de démographie historique*. 2002;1: 161-212.

Buikstra JE, Ubelaker DH. Standards for data collection from human skeletal remains. USA: Arkansas Archaeological Survey Research Series nº 44; 1994.

Burgener FA, Korman M. Bone and joint disorders. Stuttgart: Thieme; 1997.

Calvo E, Herrero-Beaumont, G. Modelos experimentales de artrosis. *Arthros*. 2004;1(2):5-12.

Cambra-Moo O, Nacarino C, Rodríguez MA, García O, Rascón J, Rello-Varona S, Campo M, González A. Mapping human long bone compartmentalisation during ontogeny: A new methodological approach. *Journal of Structural Biology*. 2012;178:338-349.

Campillo D. Paleopatología del cráneo en Cataluña, Valencia y Baleares. Barcelona: Montblanc-Martín; 1977.

Campillo D. Paleopatología. Los primeros vestigios de la enfermedad. Tomo 1. Barcelona: Fundación Uriach; 1993.

Campillo D. (1993). Metodología paleopatológica de la columna vertebral. En: Villalaín JD, Gómez C y Gómez F, editores. *Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología* (Valencia, octubre de 1993). Valencia: Asociación Española de Paleopatología y Universitat de València; 1996. p.103-120.

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*

Campillo D. Límites entre normalidad y anormalidad en paleopatología. En: Sánchez JA, editor. Sistematización metodológica en paleopatología. Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología (Alcalá la Real, 29 de abril al 2 de mayo de 1999) [CD-ROM]. Madrid: Universidad Complutense; 1999. p. 37-42.

Campillo D. Introducción a la paleopatología. Barcelona: Bellaterra; 2001.

Campillo D. Historia de la paleopatología. En: Isidro A, Malgosa A, editores. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Barcelona: Masson; 2003. p. 3-11.

Campo M. Cuaderno de recogida de datos (CRD) de la columna vertebral: una nueva propuesta. En: Macías MM, Picazo JE, editores. La enfermedad en los restos humanos arqueológicos. Actualización conceptual y metodológica. Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología (San Fernando, 2 al 5 de octubre de 1997). Cádiz: Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de San Fernando y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz; 1997. p. 231-248.

Campo M. El babel terminológico: diagnóstico paleopatológico, lesiones elementales y síndrome osteoarqueológico. Boletín de la Asociación Española de Paleopatología. 1998;21:5-7.

Campo M. El babel terminológico: a vueltas con las lesiones elementales. Boletín de la Asociación Española de Paleopatología. 1999;23:2-3.

Campo M. El babel terminológico: artrosis vertebral, espondiloartrosis, espondilosis o enfermedad degenerativa de la columna. Boletín de la Asociación Española de Paleopatología. 2000;26:4-6.

Campo M. Lo normal y lo patológico en la columna vertebral: consideraciones a la luz de una población arqueológica. En: Campo M, Robles F, editores.

¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la paleopatología. Actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología (Madrid, 13 al 16 de septiembre de 2001). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid y Asociación Española de Paleopatología; 2003a. p. 52-78.

Campo M. Paleopatología de la columna vertebral. En: Isidro A, Malgosa A, editores. Paleopatología: La enfermedad no escrita. Barcelona: Masson; 2003b. p. 163-193.

Campo M. El informe en paleopatología. En: Polo M, García-Prósper E, editores. Investigaciones histórico-médicas sobre salud y enfermedad en el pasado. Actas del IX Congreso Nacional de Paleopatología (Morella, 26 al 29 de septiembre de 2007). Valencia: Grupo Paleolab y Sociedad Española de Paleopatología; 2009. p. 189-191.

Campo M, González A. Criterios para el diagnóstico de las espondiloartropatías en paleopatología. En: Cañellas A, editor. Nuevas perspectivas del diagnóstico diferencial en paleopatología. Actas del VII Congreso Nacional de Paleopatología (Mahón-Menorca, 2 al 5 de octubre de 2003). Mahón: Universitat de les Illes Balears; 2005. p.233-243.

Campo M, González A, Rodríguez AI. El problema de la calcificación del ligamento amarillo. Propuesta metodológica para su estudio en paleopatología. En: Sánchez JA, editor. Sistematización metodológica en paleopatología. Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología (Alcalá la Real, 29 de abril al 2 de mayo de 1999) [CD-ROM]. Madrid: Universidad Complutense; 1999. p. 54-64.

Campo M, Cambra-Moo O, Rascón, J, Pimentel G, González A. Metodología paleopatológica ante un caso de diagnóstico complejo. En: Malgosa A, Isidro A, Ibañez-Gimeno P, Prats-Muñoz G, editores. *Vetera corpora morbo afflicta*. Actas del XI Congreso Nacional de Paleopatología (Andorra la Vella, 15 al 17

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*

de septiembre de 2011). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; 2013. p.141-160.

Canguilhem, G. *Lo normal y lo patológico*. Buenos Aires: Siglo XXI Argentina;1971.

Caponi S. Georges Canguilhem y el estatuto epistemológico del concepto de salud. *História, Ciências, Saúde*. 1997;IV(2):287-307.

Cardozo L, Staskin D, Kirby M. La incontinencia urinaria en asistencia primaria. Oxford: Isis Medical Media; 2000.

Carmona L. Epidemiología de las enfermedades reumáticas. En: Alperi M, Balsa A, Blanco R, Hernández B, Medina J, Muñoz S, Nolla JM, Román JA, editores. *Manual SER (Sociedad Española de Reumatología) de enfermedades reumáticas*. 6º edición. Barcelona: Elsevier;2014. p. 7-12.

Casas J, Salmerón O. Concepto de la patología general En: Balcells A, Carmena M, Casas J, Farreras P, Laín P, López E, Perianes J, Sánchez-Lucas JG, Velasco L, editores. *Patología General*. Barcelona: Toray; 1974. Tomo I p. 3-9.

Castañeda S, Román-Blas JA, Largo R, Herrero-Beaumont G. Osteoarthritis: a progressive disease with changing phenotypes. *Rheumatology*. 2014;53:1-3.

Chamero B. Patrones de modularidad en la evolución de arcosaurios: disparidad e integración morfológica en el poscráneo de cocodrilos y aves [tesis doctoral]. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid; 2011.

Civera M. Avances y retos en la determinación de la salud de poblaciones antiguas a partir de restos esqueléticos. *Estudios de Antropología Biológica*. 2005;12(2): 859-870.

Coale AJ. How the age distribution of a human population is determined. *Cold Spring Harb Symp Quant Biol*. 1957; 22: 83-89.

Coqueugniot H, Weaver TD, Houët F. Brief communication: a probabilistic approach to age estimation from infracranial sequences of maturation. *American Journal of Physical Anthropology*. 2010;142(4):655-664.

Crubézy, E. Interactions entre facteurs bio-culturels, pathologie et caracteres discrets. Exemple d'une population médiévale: Canac (Aveyron) [tesis]. Univ. de Montpellier; 1988.

Cunha E, Umbelino C. What can bones tell about labour and occupation: the analysis of skeletal markers of occupational stress in the Identified Skeletal Collection of the Anthropological Museum of the University of Coimbra (preliminary results). *Antropología Portuguesa*. 1995;13: 49-68.

D'Angelo MD, Audije J, Moreno L, Nacarino-Meneses C, García O, Zapata S, Cambra-Moo O, González, A. An approach towards the effect of muslim burial rite on skull preservation. Two cases from hispanic muslim cemeteries. *Anthropologie*. En prensa.

Dar G, Peleg S, Masharawi Y, Steinberg N, May H, Hershkovitz I. Demographical aspects of Schmorl nodes. *Spine*. 2009;34(9):312-315.

Darwin C. *El origen de las especies*. Madrid: Prisa Innova; 2010.

De la Revilla L, Fleitas L. Influencias socioculturales en los cuidados de salud. Enfoque familiar en Atención Primaria. En: Martín Zurro A, Cano Pérez JF,

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*

editores. Atención Primaria. Conceptos, organización y práctica clínica. 5ª edición. Madrid: Elsevier; 2003. p. 125-140.

Del Olmo, JA. Cuaderno de recogida de datos para la columna vertebral en paleopatología [Proyecto fin de carrera]. Universidad Pontificia Comillas. Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ICAI); 1998.

Del Río, M, Sánchez JA, Prieto JL. Determinación del sexo mediante el análisis de imagen en el atlas. Cuad Med Forense. 2000; 22:45-52.

Diccionario de la Lengua Española. Real Academia Española. Vigésima segunda edición. Madrid: Editorial Espasa Calpe; 2001.

Diccionario de términos médicos. Real Academia Nacional de Medicina. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011.

Diccionario del Español Actual. Seco M, Andrés O, Ramos G. Madrid: Grupo Santillana de ediciones; 1999.

Donoghue HD. Molecular palaeopathology of human infectious disease. En: Pinhasi R, Mays S, editors. Advances in human palaeopathology. West Sussex: Wiley; 2008. p. 147-176.

Encuesta Nacional de Salud de España (ENSE)-Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (2013). Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/estadEstudios/.../encuestaNacional//home.htm>

Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. Science. 1977 Apr 8;196(4286):129-36.

Espinós D, Díaz-Rubio M. Medicina y enfermedad. En: Díaz-Rubio M, Espinós D, editores. Tratado de Medicina Interna. Tomo 1. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 1994. p. 1-6.

Etxeberría F. Epifisitis brucelar: identificación del signo de Pedro Pons en el tejido óseo desvitalizado. En: Villalaín JD, Gómez C y Gómez F, editores. Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología (Valencia, octubre de 1993). Valencia: Asociación Española de Paleopatología y Universitat de València; 1996. p. 121-127.

Etxeberria F, Campo, M, Rodriguez, JV. Inestabilidad de la transición lumbosacra, a propósito de dos casos de espondilólisis en la población de Soacha (Colombia). En: Macías MM, Picazo JE, editores. La enfermedad en los restos humanos arqueológicos. Actualización conceptual y metodológica. Actas del IV Congreso Nacional de Paleopatología (San Fernando, 2 al 5 de octubre de 1997). Cádiz: Fundación Municipal de Cultura del Ayuntamiento de San Fernando y Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz; 1997. p. 249-262.

Faccia K, Williams RC. Schmorl's nodes. Clinical significance and implications for the bioarchaeological record. International Journal of Osteoarchaeology. 2008;18:28-44.

Falys CG, Lewis ME. Proposing a way forward: A review of standardisation in the use of age categories and ageing techniques in osteological analysis (2004-2009). International Journal of Osteoarchaeology. 2011;21:704-716.

Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL. La práctica de la Medicina. En: Fauci AS, Braunwald E, Isselbacher KJ, Wilson JD, Martin JB, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, editores. Harrison. Principios de Medicina Interna. 14ª ed., vol. 1. Madrid: McGraw-Hill-Interamericana de España; 1998. p. 1-7.

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*

Ferembach D, Schwidetzky I, Stloukal M. Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution*. 1980;9:517-549.

Fergusson CM. The aetiology of osteoarthritis. *Postgraduate Medical Journal*. 1987;63:439-445.

Fernández FV, Manzano J. Aproximación al urbanismo musulmán en la Región de Murcia. En: García JM, coordinador. *Guía Islámica de la Región de Murcia*. Murcia: Editora Regional de Murcia; 1990. p. 31-47.

Fernández-López SR. *Temas de Tafonomía*. Madrid: Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid; 2000.

Ferrer P. Diagnóstico informatizado. En: Farreras P, Rozman C, editores. *Medicina Interna*. Decimotercera edición, vol 1. Madrid: Mosby-Doyma; 1995. p. 8-10.

Filler AG. Homeotic Evolution in the Mammalia: Diversification of Therian Axial Seriation and the Morphogenetic Basis of Human Origins. *PLoS ONE*. 2007;2(10): e1019. doi:10.1371/journal.pone.0001019.

Gama I, Navega D, Cunha E. Sex estimation using the second cervical vertebra: a morphometric analysis in a documented Portuguese skeletal sample. *International Journal of Legal Medicine*. 2015;129(2):365-372.

Gómez L. *Lecciones de Anatomía Humana. Osteología. Tomo I*. Madrid: Marbán; 1960.

González A. El babel terminológico: laberinto de agujeros. *Boletín de la Asociación Española de Paleopatología*. 1999a; 25: 6-7.

González A. Infancia y adolescencia en la Murcia musulmana. Estudio de restos óseos [tesis doctoral]. Madrid: Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid; 1999b.

González A. Mitos y realidades en torno a la excavación, el tratamiento y el estudio de los restos arqueológicos no adultos. En: Gusi F, Muriel S, Olària C, coordinadores. *Nasciturus, infans, puerulus vobis mater terra*. Castelló: Diputació de Castelló. Servei d'investigacions arqueològiques i prehistòriques; 2008. p. 57-76.

González A, Campo M, Robles FJ, Pastor I. Evidencias paleopatológicas de raquitismo en España. En: Sánchez JA, editor. *Sistematización metodológica en paleopatología*. Actas del V Congreso Nacional de Paleopatología (Alcalá la Real, 29 de abril al 2 de mayo de 1999) [CD-ROM]. Madrid: Universidad Complutense; 1999. p. 139-145.

González A, Rascón J, Campo M, Cambra-Moo, O. La evolución de "los niños": algunas reflexiones sobre el registro fósil infantil en Paleoantropología. *Cadernos do GEEvH*. 2012; 1(1):17-31.

González-Ruiz M, Simón M, Montiel, R, Malgosa A. Evaluación crítica de los resultados negativos en paleopatología. En: Malgosa A, Isidro A, Ibañez-Gimeno P, Prats-Muñoz G, editores. *Vetera corpora morbo afflicta*. Actas del XI Congreso Nacional de Paleopatología (Andorra la Vella, 15 al 17 de septiembre de 2011). Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona; 2013. p.311-326.

Gould SJ. *Ocho cerditos*. Barcelona: Crítica Drakontos; 1994.

Gould SJ. *La estructura de la teoría de la evolución*. Barcelona: Tusquets Metatemas; 2004.

Grant, JC. An atlas on anatomy. 6<sup>a</sup> ed. Baltimore: Williams and Wilkins; 1972.

Grauer AL. Macroscopic analysis and data collection in palaeopathology. En: Pinhasi R, Mays S, editores. Advances in human palaeopathology. England: John Wiley y Sons; 2008. p. 57-76.

Gray H. Anatomía de Gray: bases anatómicas de la medicina y la cirugía. 38<sup>a</sup> ed. Madrid: Harcourt Brace de España; 1998.

Grmek MD. Les maladies á l'aube de la civilisation occidentale: recherches sur la réalité pathologique dans le monde grec préhistorique, archaïque et classique. París: Payot; 1983.

Grmek MD. Préliminaires d'une étude historique des maladies. Annales. Économies, Sociétés, Civilisations. 1969;24(6):1473-83.

Gupta C, Radhakrishnan P, Palimar V, D'Souza AS, Kiruba NL. A quantitative analysis of atlas vertebrae and its abnormalities. J. Morphol. Sci. 2013;30(2):77-81.

Henao DE, Jaimes FA. Medicina basada en la evidencia: una aproximación epistemológica. Biomédica. 2009; 29(1):33-42.

Helms CA. Fundamentos de radiología del esqueleto. Madrid: Marbán; 1993.

Helms CA, Sims R. Foraminal spurs: a normal variant in the lumbar spine. Radiology. 1986;160:153-154.

Hickman CP, Roberts LS, Hickman FM. Zoología. Principios integrales. Madrid: Interamericana; 1986.

Hiraoka S. Ossification of ligamenta flava at intervertebral foramina. *Jpn J Surg.* 1955;3:6-11.

Ibáñez K, Boullosa C, Tabarés-Seisdedos R, Baudot A, Valencia A. Molecular evidence for the inverse comorbidity between central nervous system disorders and cancers detected by transcriptomic meta-analyses. *PLoS Genet.* 2014;10(2):e1004173.

Itoh H. Histological study on the ossification of the yellow ligament in the thoracolumbar spines of the cadavers. Especially on the early stage of the ossification. *Fukuoka Igaku Zasshi.* 1989; 80(12):527-535.

Izagirre N, Alonso S, De la Rúa C. Descifrando los mensajes del pasado: análisis del ADN antiguo. *Munibe. Antropología-arkeología.* 2005;57:327-335.

Jiménez-Brobeil S, Al Oumaoui I, Du Souich P. Some types of vertebral pathologies in the Argar culture (Bronze Age, SE Spain). *International Journal of Osteoarchaeology.* 2010;20:34-36.

Jiménez-Brobeil S, Roca M, Al Oumaoui I, Du Souich P. Vertebral pathologies and related activity patterns in two mediaeval populations from Spain. *Coll. Antropol.* 2012;36(3):1019-1025.

Katikireddi RS, Setty SNRS. A study of double foramen transversarium in dried cervical vertebra. *International Journal of Health Sciences and Research.* 2014;4(1):59-61.

Kaya S, Yilmaz ND, Pusat S, Kural C, Kirik A, Izci Y. Double foramen transversarium variation in ancient byzantine cervical vertebrae: preliminary report of an anthropological study. *Turkish Neurosurgery.* 2011;21(4):534-538.

Keyfitz D, Caswell H. Applied mathematical demography. 3th ed. New York: Springer; 2005.

Krishnamurthy A, Nayak SR, Khan S, Latha V, Prabhu LA, Ramanathan C *et al.* Arcuate foramen of atlas: incidence, phylogenetic and clinical significance. Romanian Journal of Morphology and Embryology. 2007;48(3):263-266.

Krogman WM, Iscan MY. The human skeleton in forensic medicine. 2th ed. Springfield: Charles C. Thomas Publisher; 1986.

Kudo S, Ono M, Russell WJ. Ossification of thoracic ligamenta flava. AJR. 1983;141:117-121.

Laín Entralgo P. Concepto de salud y enfermedad. En: Balcells A, Carmena M, Casas J, Farreras P, Laín P, López E, Perianes J, Sánchez-Lucas JG, Velasco L, editores. Patología General. Tomo 1. Barcelona: Toray; 1974. p. 9-18.

Laín Entralgo P. La historia clínica. Historia y teoría del relato patográfico. 3ª edición (facsimil de la 1ª). Madrid: Triacastela; 1998.

Le Double, AF. Traité des variations de la colonne vertébrale de l'homme. (Reedición facsimil 1912). París: Bibliothèque Interuniversitaire de Médecine; 2004.

Le Guyader H. Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris: Éditions Belin; 1998.

Lewis, ME. The bioarchaeology of children: perspectives from biological and forensic anthropology. Cambridge: Cambridge University Press; 2007.

Liversidge HM, Herdeg B, Rösing FW. Dental age estimation of non-adults. A review of methods and principles. En: Alt KW, Rösing FW, Teschler-Nicola M,

editores. Dental anthropology. Fundamentals, limits and prospects. Viena: Springer-Verlag; 1998. p. 419-442.

Loeser RF. Aging processes and the development of osteoarthritis. *Curr Opin Rheumatol*. 2013;25(1):108-113.

López-Armada MJ, Carames B, Cillero-Pastor B, Blanco FJ. Fisiopatología de la artrosis: ¿cuál es la actualidad? *Rev Esp Reumatol*. 2004;31(6):379-393.

Lovell NC. Paleopathological description and diagnosis. En: Katzenberg MA, Saunders SR, editores. *Biological anthropology of the human skeleton*. New York: Wiley-Liss; 2000. p. 217-248.

Lowe TG. Scheuermann disease. *J Bone Joint Surg Am*. 1990;72:940-945.

Lowe TG, Line BG. Analysis of Scheuermann kyphosis. *Spine*. 2007;32(195):S115-S119.

Luna LH. Alcances y limitaciones del concepto de estrés en bioarqueología. *Antípoda*. 2006 Julio-Diciembre;3:255-279.

Mafart BY. Methode d'étude des deformations rachidiennes en paleopathologie. *Bull. et Mém. de la Soc. d'Anthrop. de París*. 1981;8(XIII):63-79.

Mann RW, Murphy SP. *Regional Atlas of Bone Disease*. Springfield: Charles C. Thomas Publisher; 1990.

Marino EA. Sex estimation using the first cervical vertebra. *American Journal of Physical Anthropology*. 1995;97:127-133.

Mitchell J. The incidence of the lateral bridge of the atlas vertebra. *J. Anat.* 1998;193:283-285.

Mok F, Samartzis D, Karpainen J, Luk K, Fong D, Cheung K. ISSLS prize winner: prevalence, determinants, and association of Schmorl nodes of the lumbar spine with disc degeneration. *Spine.* 2010;35(21):1944-1952.

Molina M. La infancia en el Bronce de la Mancha: nuevas aproximaciones a los individuos no-adultos del Cerro de La Encantada (Ciudad Real, II milenio a.C.) [Trabajo fin de máster]. Madrid: Departamento de Biología. Universidad Autónoma de Madrid; 2014.

Montiel R. Aplicación de las técnicas de ADN antiguo en paleopatología. Problemas y perspectivas. En: Isidro A, Malgosa A, editores. *Paleopatología. La enfermedad no escrita.* Barcelona: Masson; 2003. p. 75-93.

Mulero J, Andreu JL. *Enfermedades de la columna vertebral.* Madrid: IDEPSA; 1993.

Nagar Y, Taitz C, Reich R. What can we make of these fragments? Excavation at "Mamilla" cave, byzantine period, Jerusalem. *International Journal of Osteoarchaeology.* 1999;9:29-38.

Navarro J. El cementerio islámico de San Nicolás de Murcia: Memoria preliminar. En: Diputación General de Aragón, Departamento de Cultura y Educación, editores. *Actas del I Congreso de Arqueología Medieval Española (Huesca, 17 al 19 de abril de 1985).* Zaragoza: Diputación General de Aragón; 1986. p. 7-37.

Netter FH. *Sistema musculoesquelético. Tomo VII, parte 1.* Barcelona: Salvat; 1990.

Organización Mundial de la Salud (OMS). *Documentos básicos*, suplemento de la 45ª edición, 2006.

Disponible en: <http://www.who.int/suggestions/faq/es/>.

Ortner DJ, Putschar WGJ. Identification of pathological conditions in human skeletal remains. Reprint ed. Washington: Smithsonian Institution Press; 1985.

Orts F. Anatomía Humana. 4ª ed., vol. 1. Barcelona: Editorial Científico-Médica; 1970.

Owen R. On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton. London: J. van Voorst; 1848.

Palomo A. Aspectos antropológicos y paleodemográficos de los restos óseos de la necrópolis hispanomusulmana del Fuerte de Santiago. Algeciras (Cádiz). *Caetaria*. 2009;6-7:239-254.

Pera C. Lo normal, lo patológico y otras cuestiones de epistemología médica. Relevancia actual de las ideas de Georges Canguilhem. *Jano*. 2001 Abril LX;1384:1556

Pérez A. Problemática de la caracterización de las condiciones y calidad de vida de poblaciones humanas de épocas pasadas. En: Villalaín JD, Gómez C y Gómez F, editores. *Actas del II Congreso Nacional de Paleopatología* (Valencia, octubre de 1993). Valencia: Asociación Española de Paleopatología y Universitat de València; 1996. p. 405-413.

Pinhasi R, Bourbou C. How representative are human skeletal assemblages for population analysis? En: Pinhasi R, Mays S, editors. *Advances in human palaeopathology*. West Sussex: Wiley; 2008. p. 31-44.

Pinhasi R, Turner K. Epidemiological approaches in palaeopathology. En: Pinhasi R, Mays S, editors. *Advances in human palaeopathology*. West Sussex: Wiley; 2008. p. 45-56.

Pires AE, Ginja C. Why look back? Methods and relevance of ancient DNA studies. *Cadernos do GEEvH*. 2013;2(1):7-23.

Polo M, Villalaín D. Fenómenos porosos en paleopatología: estado de la cuestión y nuevas aportaciones. En: Campo M, Robles F, editores. *¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la paleopatología*. Actas del VI Congreso Nacional de Paleopatología (Madrid, 13 al 16 de septiembre de 2001). Madrid: Universidad Autónoma de Madrid y Asociación Española de Paleopatología; 2003. p. 88-101.

Pozo I. El ritual funerario y los cementerios islámicos en la Región de Murcia. En: García JM, coordinador. *Guía Islámica de la Región de Murcia*. Murcia: Editora Regional de Murcia; 1990. p. 113-121.

Prieto JL. El uso de la histomorfometría ósea en paleopatología: determinación de la edad en restos esqueléticos (revisión bibliográfica). *Munibe*. 1992;8:203-207.

Rascón J, Cambra-Moo O, Pimentel G, González A, Campo M. Influencia del estado de preservación de los restos óseos en el diagnóstico paleopatológico. En: González A, Cambra-Moo O, Rascón J, Campo M, Robledo M, Labajo E, Sánchez JA editores. *Paleopatología: ciencia multidisciplinar*. Actas del X Congreso Nacional de Paleopatología (Madrid, septiembre de 2009). Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi-Sociedad Española de Paleopatología-Universidad Autónoma de Madrid-Universidad Complutense de Madrid; 2011. p.45-59.

Ramírez FV. Líneas de crecimiento en el esmalte dentario. Aplicación a los homínidos del Plio-Pleistoceno. *Revista Argentina de Antropología Biológica*. 1996;1(1):181-197.

Resnick D. *Bone and joint Imaging*. 2th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1996.

Resnick D, Niwayama G. Intravertebral disk herniations: cartilaginous (Schmorl's) nodes. *Radiology*. 1978;126:57-65.

Ríos L, Muñoz A, Cardoso H, Pastor F. Short communication: traits unique to genus *Homo* within primates at the cervical spine (C2-C7). *Annals of Anatomy*. 2014;196:167-173.

Rissech C, Márquez-Grant N, Turbón D. A collation of recently published western european formulae for age estimation of subadult skeletal remains: recommendations for forensic anthropology and osteoarchaeology. *Journal of Forensic Sciences*. 2013;58:163-8.

Robles FJ. Características biológicas de la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII). Estudio de los huesos largos [tesis doctoral]. Madrid: Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Madrid; 1997.

Rogers J, Shepstone L, Dieppe P. Is osteoarthritis a systemic disorder of bone? *Arthritis y Rheumatism*. 2004;50(2):452-457.

Rogers J, Waldron T. *A field guide to joint disease in archaeology*. Chichester: John Wiley and Sons; 1995.

Roig D. *Reumatología en la consulta diaria*. 2ª ed. Vol. 1. Barcelona: Espaxs; 1997.

Rojas-Sepúlveda C, Ardagna Y, Dutour O. Paleoepidemiology of vertebral degenerative disease in a Pre-Columbian Muisca series from Colombia. *American Journal of Physical Anthropology*.2008;135:416-430.

Roksandic M, Armstrong SD. Using the life story model to set the stage(s) of growth and senescence in bioarchaeology and paleodemography. *American Journal of Physical Anthropology*.2011;145:337-347.

Rouvière H, Delmas, A. *Anatomía Humana*. 9ª ed. Barcelona: Masson; 1987.

Rozman C. Diagnóstico. Principios generales. En: Ferreras P, Rozman C, editores. *Medicina Interna*. Decimotercera edición, vol 1. Madrid: Mosby-Doyma; 1995. p. 4-7.

Rozman C. Fundamentos de la práctica médica hoy y mañana. En: Ferreras P, Rozman C, editores. *Medicina Interna*. Decimocuarta edición, vol 1. Madrid: Harcourt; 2000. p. 7-9.

Rozman, C. (2011) Reflexiones sobre la enseñanza de la Medicina: veintiún años después. Disponible en: <http://blogderozman.wordpress.com/2011/02/>

Sabbatani S, Fiorino, S. Apporti della paleopatologia alla definizione della patocenosi delle malattie infettive (prima parte). *Le Infezione in Medicina*. 2008;4:236-250.

Sacristán JA. Medicina basada en la evidencia y medicina centrada en el paciente: algunas reflexiones sobre su integración. *Rev Clin Esp*. 2013;213:460-464.

Saiz M, Álvarez-Cubero MJ, Martínez-González LJ, Álvarez JC, Lorente JA. El ADN antiguo: una herramienta para descifrar la historia. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada*. 2012;22:11-47.

Sakou T, Tomimura Y, Maehara T, Tomimura K, Morimoto N. Pathological status of ligamenta flava ossification. *Clin Orthop Surg (Jpn)*. 1977;12:368-376.

San Millán M, Gutiérrez de Calderón L, De la Cruz L. La importancia de la determinación del sexo y la estimación de la edad en paleopatología: sobre un caso con lesiones sugerentes de etiología metastásica. En: González A, Cambra-Moo O, Rascón J, Campo M, Robledo M, Labajo E, Sánchez JA editores. *Paleopatología: ciencia multidisciplinar. Actas del X Congreso Nacional de Paleopatología (Madrid, septiembre de 2009)*. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi-Sociedad Española de Paleopatología-Universidad Autónoma de Madrid-Universidad Complutense de Madrid; 2011. p.105-109.

Sanabria C. Dimorfismo sexual en columna vertebral [tesis]. Editorial de la Universidad de Granada; 2011.

Sandison AT. Sir Marc Armand Ruffer (1859–1917) pioneer of palaeopathology. *Medical history*. 1967;11(02):150-156.

Sampedro J. *Deconstruyendo a Darwin*. Barcelona: Crítica Drakontos; 2002.

Sapiña L. Entrevista a Rafael Tabarés: no se pueden ver las enfermedades de una forma reduccionista. *Mètode: Revista de difusió de la investigació*. 2013;77:100-103.

Saunders SR, Hoppa RD. Growth deficit in survivors and non-survivors: Biological mortality bias in subadult skeletal samples. *American Journal of Physical Anthropology*. 1993;36(S17):127-151.

Saunders SR. Subadult skeletons and growth related studies. En: Saunders SR, Katzenberg MA, editores. The skeletal biology of past peoples: research methods. New York: Wiley-Liss; 1992. p.1-20.

Scheuer L, Black S. Developmental juvenile osteology. London: Elsevier; 2000.

Séguy I, Buchet L. Manuel de paléodémographie. Paris: Ined; 2011.

Schmörl G, Junghanns H. The human spine in health and disease. New York and London: Grune y Stratton; 1959.

Shore LR. A report on the nature of certain bony spurs arising from the dorsal arches of the thoracic vertebrae. J Anat. 1931;65:379-387.

Starfield B. Atención Primaria. Equilibrio entre necesidades de salud, servicios y tecnología. Barcelona: Masson; 2001.

Steinbock RT. Paleopathological diagnosis and interpretation. Springfield: Charles C Thomas Publisher; 1976.

Stewart, TD. The rate of development of vertebral hypertrophic arthritis and its utility in age estimation. American Journal of Physical Anthropology. 1957; 5: 230.

Suby JA. Nódulos de Schmorl en restos humanos arqueológicos de Patagonia Austral. Magallania (Punta Arenas). 2014;42(1):135-147.

Swinton, WE. Sir Marc Armand Ruffer: one of the first palaeopathologists. Canadian medical Association Journal. 1981; 124(10):1388-1392.

Taitz C, Nathan H, Arensburg B. Anatomical observations of the foramina transversaria. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*. 1978;41:170-176.

Testut L. *Tratado de Anatomía Humana*. 6ª ed., vol. 1. Barcelona: Casa Editorial P. Salvat; 1912.

Thillaud PL. El diagnóstico retrospectivo en paleopatología. En: *Enfermedad y muerte en el pasado. Actas del I Congreso Nacional de Paleopatología (Donostia-San Sebastián, 21 al 23 de junio de 1991)*. San Sebastián: Sociedad de Ciencias Aranzadi, Munibe sup. 8; 1992. p. 81-88.

Thillaud PL. *Paléopathologie humaine*. Sceaux Cedex: Kronos B.Y. Editions; 1996.

Thillaud PL. Passé, présent et futur du diagnostic rétrospectif en paléopathologie. En: Campo M, Robles F, editores. *¿Dónde estamos? Pasado, presente y futuro de la paleopatología. Actas del VI Congreso nacional de Paleopatología (Madrid, 13 al 16 de septiembre de 2001)*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid y Asociación Española de Paleopatología; 2003. p. 27-35.

Thillaud PL, Charon P. *Lesions osteo-archeologiques. Recueil et identification*. Sceaux: Kronos B.Y. Editions; 1994.

Tribus CB. Scheuermann's kyphosis in adolescents and adults: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 1998;6:36-43.

Turner-Walker G, Mays S. Histological studies on ancient bone. En: Pinhasi R, Mays S, editors. *Advances in human palaeopathology*. West Sussex: Wiley; 2008. p. 121-146.

Ubelaker DH. Enterramientos humanos. Excavación, análisis, interpretación. Donostia: Sociedad de Ciencias Aranzadi; 2003.

Vos T, Barber RM, Bell B, Bertozzi-Villa A, Biryukov S, Bolliger I, *et al.* Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*. 2015;386(9995):743-800.

Waldron HA. Postmortem absorption of lead by the skeleton. *American Journal of Physical Anthropology*. 1981; 55(3):395-398.

Waldron T. Counting the dead. The epidemiology of skeletal populations. Chichester: John Wiley y Sons; 1994.

Waldron T. Shadows in the soil. Human bones and Archaeology.UK: Tempus;2001.

Weiss E. Schmorl's nodes: a preliminary investigation. *Paleopathology Newsletter*. 2005;132:6-10.

Weiss E, Jurmain, R. (2007). Osteoarthritis revisited: a contemporary review of aetiology. *International Journal of Osteoarchaeology*. 2007; 17(5):437-450.

White W. Databases. En: Pinhasi R, Mays S, editores. *Advances in human palaeopathology*. West Sussex: Wiley; 2008. p. 177-188.

Williams DM, Gabrielsen TO, Latack JT. Ossification in the caudal attachments of the ligamentum flavum. *Radiology*. 1982;145:693-697.

Williams DM, Gabrielsen TO, Latack JT, Martel W, Knake JE. Ossification in the cephalic attachment of the ligamentum flavum. *Radiology*. 1984;150:423-426.

Wood JW, Milner GR, Harpending HC, Weiss KM. The osteological paradox. Problems of inferring prehistoric health from skeletal samples. *Current Anthropology*. 1992;33(4):343-370.

Wright LE, Yoder CJ. Recent progress in bioarchaeology: approaches to the osteological paradox. *Journal of Archaeological Research*. 2003 March;11(1):43-70.



## **ANEXOS**



## **GALERIA FOTOGRÁFICA**



1. Individuo M-16.1077. Puente del atlas lateral y posterior, este último incompleto y con bifidez.



2. Individuo M-16. 1076. C6 (imagen de la izquierda): Foramen transverso accesorio completo bilateral. C7 (imagen de la derecha): Foramen transverso accesorio completo en el lado izquierdo y ausente en el derecho.



3. Individuo M-16.331. D12: Platillo inferior con nódulo de Schmörll apenas perceptible (código 1), reborde osteofítico con ligero labio (código 1) y proceso pararticular derecho.



4. Individuo M-16. 331. Platillo superior de D11 mostrando un nódulo de Schmörl de expresión moderada al no dejar al descubierto la esponjosa (código 2).



5. Individuo M16.331. Platillo inferior de D10: nódulo de Schmörl en este caso con expresión marcada al dejar al descubierto la esponjosa (código 3). Fuera de foco, proceso pararticular bilateral y cresta flava atípica.



6. Individuo M-16. 761X. D12: Platillo inferior mostrando expresión marcada (código 3) de nódulo de Schmörl que deja al descubierto la esponjosa (hernia intraesponjosa propiamente dicha).



7. Individuo M-16. 56X: D5: Puede apreciarse como el surco que denota la protrusión discal supera el borde posterior del platillo, signo compatible con una hernia discal posterior. Al tratarse de un individuo no-adulto, como lo denota la presencia de surcos radiados y del borde epifisario mamelonado, fue excluido finalmente del estudio.



8. Individuo M-16. 56X: D7: Se aprecia como el surco de la protrusión discal supera el borde posterior del platillo, signo compatible con una hernia discal posterior. Al tratarse de un individuo no-adulto fue excluido finalmente del estudio.



9. Individuo M-16. 1076. D9. Arco posterior separado (vista anterior) mostrando signos correspondientes a la inserción de los ligamentos amarillos.



10. Individuo M-16. 1076. D11: Arista flava.



11. Individuo M-16.1076. D6: Cresta flava. Se aprecia también cierta asimetría en la forma del cuerpo vertebral, lo que constituye un hallazgo frecuente a este nivel (variante normal).



12. Individuo M-16. 331. D6: Cresta flava y proceso paravertebral derecho. Presenta también en el platillo inferior nódulo de Schmorl moderado (código 2) por cuanto, a pesar de su profundidad, no deja a la vista la esponjosa, y anillo elevado (código 2).



13. Individuo M-16. 1031. Atlas mostrando en su *fovea dentis* signos de eburnación (porción inferior) y reborde osteofítico (artrosis atloaxoidea).



14. Individuo M-16. 1031. C2: Apófisis odontoides con eburnación y reborde osteofítico (artrosis atloaxoidea).



15. Individuo M-16. 1046. *Fovea dentis* del atlas con macroporosidad y eburnación (artrosis atloaxoidea evolucionada).



16. Individuo M-16. 1046. Apófisis odontoides con macroporosidad y eburnación (artrosis atloaxoidea evolucionada).



17. Individuo M-16. 1046. Vista lateral de la apófisis odontoides para apreciar mejor la eburnación y la elevación del reborde articular (artrosis atloaxoidea evolucionada).



**18.** Individuo M-16. 331. C4 (vista craneal): Uncoarthritis y artrosis apofisaria asimétrica de la carilla articular.



19. Individuo M-16.331. C4 (vista frontolateral): Uncoartrosis bilateral.



**20.** Individuo M16.331. C4 (vista posterolateral): Uncoartrosis bilateral y artrosis apofisaria asimétrica, más evolucionada en el lado izquierdo.



21. Individuo M-16. 1031. Platillo inferior de C6 mostrando uncoartrosis y coexistencia de microporosidad, macroporosidad y porosidad coalescente.



**22.** Individuo M16. 331. Vértebra dorsal para mostrar la subjetividad a la hora de asignar un código 1 (apenas presente, con ligera labiación) o un código 2 (anillo elevado con mayor pronunciamiento del borde). Aunque el reborde del platillo superior no esté elevado corresponde a un código 2 de osteofitosis del cuerpo.

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*



**23.** Individuo M16. 331. D7: Platillo superior con osteofitosis apenas presente (código 1). Se aprecian también calcificación del ligamento supraespinoso en forma de "pico de ave rapaz", porosidad en carillas costales y relieve afilado con espículas en la carilla de la apófisis articular superior derecha (código 2).



24. Individuo M-16. 1076. D5: Labiación apenas presente (código 1) del platillo superior.  
Calcificación de la apófisis espinosa en "pico de ave rapaz".



25. Individuo M-16. 1076. D8: Labiación apenas presente (código 1), artrosis carilla costal, cresta flava y proceso pararticular izquierdo.



**26.** Individuo M16. 331. D6: Platillo inferior con anillo elevado (código 2) y superior apenas presente con ligero labio (código 1).



27. Individuo M-16. 761X. Conjunto D9-D12 mostrando un puente osteofibroso probablemente secundario a la lesión epifisaria de D11.



**28.** Individuo M-16. 761X. Vista lateral izquierda de la imagen anterior, donde se aprecian mejor el acuñaamiento anterior de D11, los rebordes osteofíticos exuberantes (código 3) de la mayoría de los platillos y los signos artrósicos de las carillas costales.



**29.** Individuo M-16. 761X. Vista lateral derecha de las imágenes anteriores, donde se aprecia mejor el acuñamiento anterior de D11, los rebordes osteofíticos con grandes viseras (código 3) de la mayoría de los platillos y los signos artrósicos de las carillas costales.



**30.** Individuo M-16. 761X. D10 Vista lateral derecha: Osteofitosis del cuerpo vertebral correspondiente a un código 3. Aunque no surge del borde vertebral, el resto de sus características permiten diferenciarlo de un sindesmofito. Presenta, además, signos artrósicos en la carilla costal y orificios vasculares.

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*



31. Individuo M-16. 761X. D10 Vista frontal: Osteofitosis del cuerpo vertebral ( código 3). Se aprecia también un orificio vascular.



**32.** Individuo M-16. 761X. D10 Vista lateral izquierda: Osteofitosis del cuerpo vertebral (código 3) y artrosis de la carilla costal. Adyacente a esta última, se aprecia un orificio vascular.

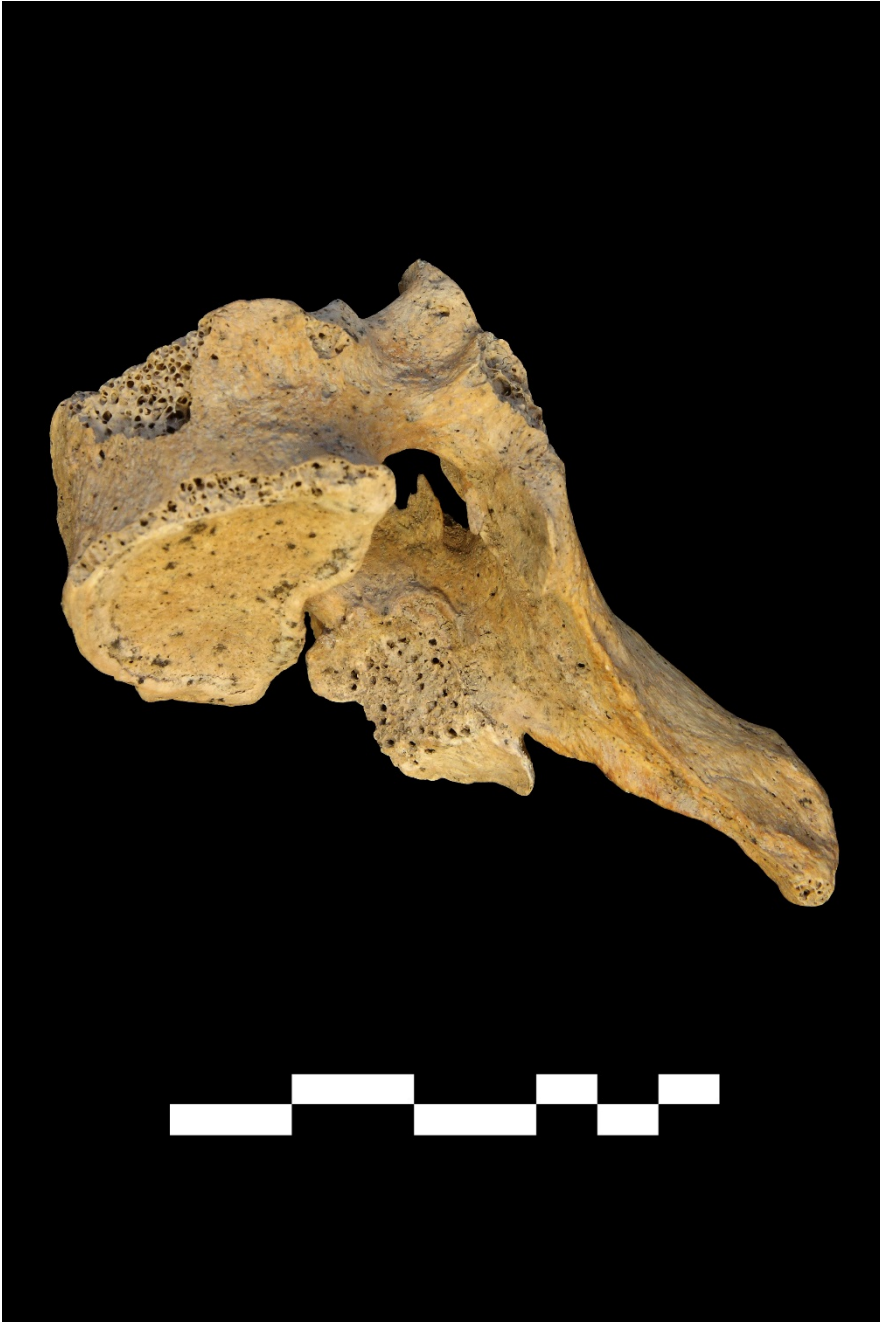


33. Individuo M-16. 331. D7: Apofisis articular superior derecha con microporosidad (código 1) y eburnación (código 1). Se aprecia también arista flava y calcificación del ligamento supraespinoso "en tope de vagón".



**34.** Individuo M-16. 1064. D12: Eburnación (sólo pulido, código 2) en la carilla articular de la apófisis articular superior izquierda. El surco visible no guarda relación con la eburnación. Fuera de foco se aprecia también la presencia de una espícula ósea correspondiente a la arista flava.

*Paleopatología de la columna vertebral en la población hispanomusulmana de San Nicolás (Murcia, s. XI-XIII)*



35. Individuo M-16. 331. D3: Apófisis articular inferior derecha mostrando labiación (código 3), porosidad (código 3) y eburnación (código 3).



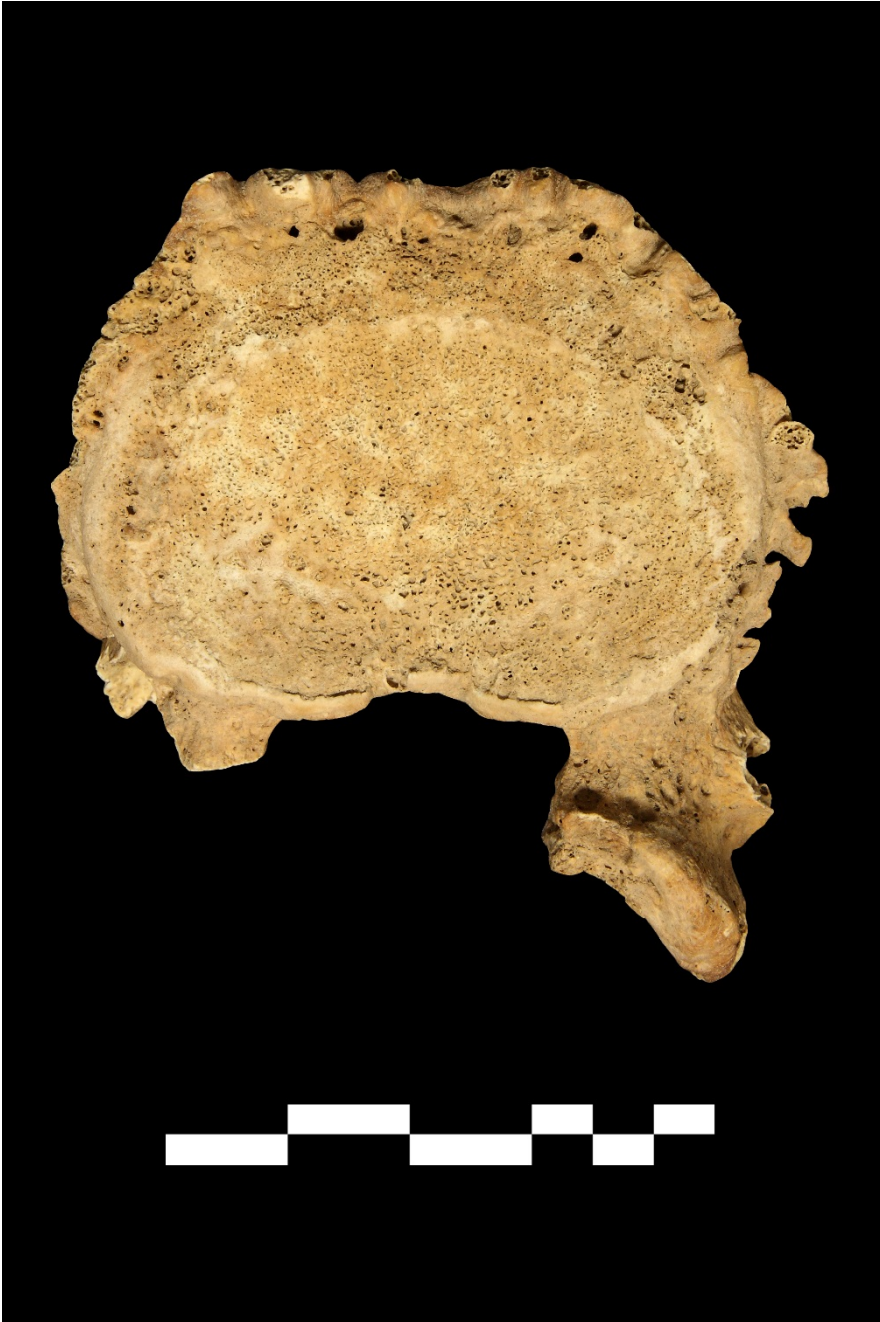
**36.** Individuo M-16. 1014. Anquilosis C2-C3 (vista posterior). Se aprecia, además, una carilla articular supernumeraria en el lado izquierdo.



37. Individuo M16. 1014. Anquilosis C2-C3. Vista craneal donde se aprecia mejor la presencia de una carilla articular supernumeraria en el lado izquierdo.



**38.** Individuo M-16. 1065. L5: Espondilólisis con fractura completa bilateral sin curación (código 3).



**39.** Individuo M-16. 1031. L4: Signos de espondilolistesis. Este individuo presentaba además espondilólisis L5.



**40.** Individuo M-16. 1076. D11: Aplastamiento traumático no osteoporótico del platillo superior.



41. Individuo M-16. 1076. D5: Sincondrosis neurocentral aún visible en el lado izquierdo." Se aprecia también cierta asimetría en la forma del cuerpo vertebral, lo que constituye un hallazgo frecuente a este nivel (variante normal).



42. Individuo M-16. 884X. Vista inferior C7-C6 mostrando calcificación del ligamento común vertebral posterior. La apófisis espinosa de C7 es, en este caso, unituberculosa (variante normal).



**43.** Individuo M-16. 1064. D11-D12 mostrando signos de artrosis en las carillas costales. Puede apreciarse también una pequeña exóstosis en la apófisis espinosa de D11 que, por su ubicación, correspondería al ligamento supraespinoso y no al interespinoso.



44. Individuo M-16. 1065. D12-L1 mostrando esta última una carilla costal en el lado izquierdo (¿costilla lumbar?).



45. Individuo M-16. 1065. L1: Detalle de la carilla costal izquierda.

## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
<b>Figura 1.</b> Árbol de decisiones en Paleopatología	..... 32
<b>Figura 2.</b> Árbol de decisiones en Paleopatología revisado	..... 33
<b>Figura 3.</b> Representatividad de la muestra: población de Antibes (Francia, finales s. XIX) (tomado de Buchet y Séguy, 2002)	..... 40
<b>Figura 4.</b> Esquemas que ilustran las limitaciones de la representatividad de la muestra -modificados de Waldron, 1994 (arriba) y Séguy y Buchet, 2011 (abajo)-	..... 41
<b>Figura 5.</b> Reproducción de una plancha del tomo I de <i>Philosophie anatomique</i> (1818), de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, en la que se representan juntos diferentes esqueletos de vertebrados (de arriba abajo un mono ateles, un lucio, un pingüino y un equidna). Reproducido de Le Guyader (1998).	..... 66
<b>Figura 6.</b> El arquetipo del esqueleto vertebrado según Owen (reproducido de <i>On the archetype and homologies of the vertebrate skeleton</i> , 1848)	..... 68
<b>Figura 7.</b> La vértebra ideal (Reproducido de Owen, 1848, p. 81)	..... 68

<b>Figura 8.</b> Imágenes del modelo de caja donde era depositada cada columna tras su examen y recogida de datos	.....	86
<b>Figura 9.</b> CRD: Hoja estándar (Anverso)	.....	91
<b>Figura 10.</b> CRD: Hoja estándar (Reverso)	.....	100
<b>Figura 11.</b> CRD: Hoja patología (Anverso)	.....	104
<b>Figura 12.</b> CRD: Hoja patología (Reverso)	.....	114
<b>Figura 13.</b> Menú principal	.....	121
<b>Figura 14.</b> Botón desplegado correspondiente a sindesmofitos. Puede apreciarse que todos los botones correspondientes a la extensión de la eburnación están inhabilitados al ser el grado 0 o P	.....	122
<b>Figura 15.</b> Ventana de <i>Datos de Individuos</i>	.....	123
<b>Figura 16.</b> Ventana de vértebras cervicales	.....	123
<b>Figura 17.</b> Ventana de vértebras dorsales	.....	124
<b>Figura 18.</b> Ventana de vértebras lumbares	.....	124
<b>Figura 19.</b> Ventana de vértebras sacras	.....	125
<b>Figura 20.</b> Ventana general patología columna vertebral	.....	126
<b>Figura 21.</b> Ventana general patología vértebras dorsales (vista parcial lado izquierdo)	.....	126
<b>Figura 22.</b> Ventana anterior en el momento de introducir una observación	.....	127
<b>Figura 23.</b> Ventana general patología vértebras dorsales (vista parcial porción central)	.....	127
<b>Figura 24.</b> Ventana general patología vértebras dorsales (visión parcial lado derecho)	.....	128
<b>Figura 25.</b> Ventana patología individual de una vértebra cervical	.....	128
<b>Figura 26.</b> Ventana <i>Otras Patologías</i>	.....	130
<b>Figura 27.</b> Ventana de notas	.....	130
<b>Figura 28.</b> Porcentaje de vértebras completas e incompletas por grupos vertebrales	.....	136

<b>Figura 29.</b> Porcentaje de preservación por vértebra	.....	137
<b>Figura 30.</b> Cuerpos y arcos preservados por grupos vertebrales excluidas las vértebras completas	.....	138
<b>Figura 31.</b> Cuerpos y arcos preservados por vértebra incompleta	.....	140
<b>Figura 32.</b> Preservación diferenciada por arcos vertebrales	.....	140
<b>Figura 33.</b> Frecuencia del foramen transverso accesorio atendiendo a su lateralidad (derecha o izquierda) y morfología (parcial o completo)	.....	144
<b>Figura 34.</b> Gráfico de sectores representando el porcentaje de proceso pararticular por grupo vertebral, lado y grado (mm)	.....	147
<b>Figura 35.</b> Porcentaje de vértebras individualizadas con nódulos de Schmörl en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje	.....	149
<b>Figura 36.</b> Proporción de NS por grupos vertebrales en platillo superior e inferior tras agrupar los códigos en dos variables: " con apenas perceptibles" (códigos 1+2+3), y "sin apenas perceptibles" (códigos 2+3)	.....	150
<b>Figura 37.</b> Gráfico de sectores representando el porcentaje de artrosis en atlas y axis.	.....	159
<b>Figura 38.</b> Porcentaje de vértebras individualizadas con uncoartrosis en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje	.....	160
<b>Figura 39.</b> Porcentaje de vértebras individualizadas con osteofitosis en ambos platillos. Se destacan en negro los platillos de cada vértebra que presentan un mayor porcentaje	.....	162

**Figura 40.** Proporción de osteofitosis por grupos vertebrales en platillo superior e inferior tras agrupar los códigos en dos variables: "incluido apenas presente" (códigos 1+2+3 +4), y "excluido apenas presente" (códigos 2+3) ..... 163

**Figura 41.** Porcentaje parcial de cada uno de los códigos dentro del total de osteofitosis en el borde superior e inferior del cuerpo por grupos vertebrales.  
 AP=Apenas presente (código 1); AE=Anillo elevado (código 2); EC=Espículas curvadas (código 3); AQ=Anquilosis (código 4); NO=No observable (código 9); AU=Ausente (Código 0) ..... 164

**Figura 42.** Proporción de diagnósticos de artrosis posterior por grupo vertebral obtenidos según tres criterios diferentes:  
 a) presencia conjunta de labiación, porosidad y eburnación;  
 b) sólo la presencia de uno cualquiera de los tres; c) presencia conjunta de sólo dos de ellos en combinación ..... 169

## INDICE DE TABLAS

	Pag.
<b>Tabla 1.</b> Observaciones totales reales recogidas por grupos vertebrales y en conjunto	..... 133
<b>Tabla 2.</b> Número de vértebras individualizadas y no individualizadas por grupos vertebrales	..... 134
<b>Tabla 3.</b> Observaciones totales teóricas por grupos vertebrales y en conjunto	..... 134
<b>Tabla 4.</b> Presencia de foramen transverso accesorio por vértebra	..... 143
Tabla 5. Frecuencia de aparición de Arista y Cresta flava (N / Porcentaje válido)	..... 145
<b>Tabla 6.</b> Nódulos de Schmörl en función del sexo	..... 151
<b>Tabla 7.</b> Tabla de contingencia de la artrosis atloaxoidea	..... 159
<b>Tabla 8.</b> Resultado del test Chi Cuadrado de Pearson para la asociación de labiación, porosidad y eburnación entre las cuatro carillas articulares interapofisarias por grupos vertebrales presacros	..... 167

<b>Tabla 9.</b> Frecuencias de las nuevas variables calculadas (OF, AP y NS) por segmentos vertebrales y en las vértebras identificadas	.....	174
<b>Tabla 10.</b> Resultados de la asociación entre OF y AP por segmentos	.....	175
<b>Tabla 11.</b> Resultados de la asociación entre NS y OF por segmentos	.....	175
<b>Tabla 12.</b> Resultados de la asociación entre NS y AP por segmentos	.....	175
<b>Tabla 13.</b> Resultados de la asociación entre Sexo y OF por segmentos	.....	176
<b>Tabla 14.</b> Resultados de la asociación entre Sexo y AP por segmentos	.....	176
<b>Tabla 15.</b> Resultados de la asociación entre Sexo y NS por segmentos	.....	176