

# Análisis comparativo de la alteración tafonómica a través de dos metodologías en fosas comunes de Paterna y Castellón

Pablo Gallego Barceló<sup>1,2</sup> y Gema López García<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Asociación Científica ArqueoAntro.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Madrid.

Corresponding Author: [p.gallegobarcelo@gmail.com](mailto:p.gallegobarcelo@gmail.com)

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo investigar las alteraciones tafonómicas en los restos óseos de dos grupos de víctimas del franquismo, centrándose en determinar si esta influye en la preservación del material genético. Se estudiaron 116 individuos exhumados de nueve fosas comunes procedentes del Cementerio Municipal de Paterna y el Cementerio Civil de Castellón, empleando la metodología cualitativa de Rascón Pérez et al. (2011) y la metodología cuantitativa propuesta por Serrulla y Vázquez López (2019). En ambos casos, los resultados indican que los restos presentan un alto grado de completitud y una calidad intermedia o buena, con unos valores menos favorables en el caso de Castellón, lo que podría relacionarse con una preservación genética deficiente. Considerando que, incluso con una buena preservación, todavía existen 72 víctimas de la muestra sin identificar, se plantean posibles explicaciones de esta ausencia de identificación a través de la evaluación de factores problemáticos como la selección de la muestra y los métodos utilizados, las condiciones del suelo de las sepulturas e incluso las dificultades asociadas a la extracción de ADN en el estudio de fosas comunes.

### Palabras claves:

Tafonomía  
Antropología Forense  
Alteración ósea  
Identificación  
Fosa común  
Conservación ADN

## ABSTRACT

The present study aims to investigate the taphonomic alterations in the skeletal remains of two groups of victims of Francoism, focusing on determining whether these alterations affect the preservation of genetic material. A total of 116 individuals exhumed from nine mass graves in Paterna Municipal Cemetery and Castellón Civil Cemetery were studied using the qualitative methodology of Rascón Pérez et al. (2011) and the quantitative approach by Serrulla and Vázquez López (2019). In both cases, the results show that the remains exhibit a high degree of completeness and intermediate to good quality, with less favorable values in Castellón, potentially linked to poorer genetic preservation. Considering that 72 individuals from the sample remain unidentified despite the good preservation, possible explanations for this lack of identification are proposed, including sample selection and methods used, burial soil conditions, and challenges in DNA extraction from mass graves.

### Keywords:

Taphonomy  
Forensic Anthropology  
Bone Alteration  
Identification  
Mass grave  
DNA preservation

## Introducción

### *Represión franquista en la Comunidad Valenciana*

Tras la Guerra Civil Española (1936-1939), se instauró un régimen de terror institucionalizado bajo la consolidación de una dictadura militar que perduró hasta 1975 (Gómez, 2012). En la Comunidad Valenciana, la represión franquista se desarrolló a través de juicios militares, tramitados con urgencia y sin garantías procesales ni penales, cuya consecuencia fue la detención y ejecución de miles de personas (Gabarda, 2007; López, 2023). Pese a que el número exacto de represaliados sigue estando en constante revisión, de las 140159 víctimas de la violencia franquista en el territorio español, se calcula que 6386 se produjeron en la Comunidad Valenciana, con un total de 583 fosas (Gabarda, 2020; Espinosa, 2021; Martín, Fernández y Schwab, 2021).

Dentro del territorio valenciano, la localidad de Paterna fue clave por su proximidad a Valencia y sus centros penitenciarios, instalaciones militares aptas y un cementerio capaz de albergar numerosas víctimas (Díaz-Ramonedá et al., 2021; Mezquida y Calpe, 2021). Estas características convirtieron a Paterna un

lugar idóneo para realizar ejecuciones masivas desde 1939 a 1956, con un número aproximado de 2237 personas juzgadas y condenadas a muerte a través de procedimientos sumarísimos (Gabarda, 2021). Los prisioneros eran ejecutados e inhumados en fosas colectivas con una profundidad variable, distribuidas principalmente en el primer cuadro del cementerio municipal (Díaz-Ramonedá et al., 2021).

En el caso de Castellón, el cementerio de *Sant Josep* incluye un pequeño camposanto rectangular, construido en 1926 a modo de ampliación del cementerio católico, que alberga un gran número de fosas comunes (Ariza, López y Porcar, 2023). Los condenados a muerte eran fusilados en los alrededores de *Riu Sec* y sus cuerpos eran transportados al cementerio civil, donde eran inhumados en fosas-zanjas longitudinales e individuales con ataúd en algunos casos (Figura 1). Aunque el Cementerio Civil de Castellón preserva una documentación detallada con las listas de presos ejecutados, indicando sus nombres junto a la sepultura donde se depositaron sus restos (Porcar, Font y Pitarch, 2023), los estudios genéticos únicamente han permitido confirmar tres identificaciones positivas.



**Figura 1.** Diferencias en el tipo de inhumación de la fosa 94 del Cementerio Municipal de Paterna (izquierda) y la fila 6-25 del Cementerio Civil de Castellón (derecha). Fuente: Asociación Científica ArqueoAntro.

### *Estado de la cuestión, hipótesis y objetivos*

Aunque la apertura de fosas ya era una realidad para muchas familias desde finales de los años 70, no fue hasta el año 2000 cuando se desarrolló una implicación profesional, incorporando así nuevas

técnicas y metodologías como la identificación genética (Etzeberria, 2012; Etzeberria y Solé, 2019). Sin embargo, esta presenta limitaciones tales como la falta de familiares compatibles o la degradación del material genético. Los restos inhumados con una antigüedad superior a sesenta años pueden presentar un

alto grado de degradación de ADN que depende, en gran medida, de las condiciones ambientales de la sepultura (Schwab, 2022). Unas altas temperaturas, una radiación directa o una humedad elevada pueden ser factores tafonómicos determinantes para modificar el hueso y generar una pérdida de información genética que imposibilite la comparación con las muestras de

familiares de referencia. Asimismo, cada fosa presenta unas condiciones o características físico-químicas diferentes, resultando así en una gran variedad de cambios en la estructura natural del hueso que pueden fluctuar desde una leve modificación hasta su destrucción completa (Fernández-López, 2005) (Figura 2).



**Figura 2.** Variación en la conservación de las extremidades inferiores de dos muestras distintas. A la izquierda, el individuo 21 de la fosa 94 del Cementerio Municipal de Paterna y, a la derecha, el individuo 6 de la fila 6-25 del Cementerio Civil de Castellón. Fuente: Asociación Científica ArqueoAntro.

En el año 2020, se estimó que únicamente el 12,06% del total de víctimas de la Comunidad Valenciana fueron identificadas mediante las técnicas de ADN y la huella genética (Martín, Fernández y Schwab, 2021). En el caso concreto de Paterna, se recuperaron un total de 1327 víctimas hasta el año 2023, resultando en un 15,52% de las identificaciones positivas. Sin embargo, en el cementerio de Castellón, del total de 226 víctimas recuperadas hasta esa misma fecha, únicamente el 1,23% pudo ser identificado. Aunque dicha cifra haya podido aumentar en los últimos años, sigue siendo un porcentaje muy bajo teniendo en cuenta el elevado número de víctimas recuperadas. Por ello, este trabajo pretende indagar acerca del estado de alteración tafonómica (EAT) de los restos esqueléticos recuperados en diferentes fosas comunes, pertenecientes al Cementerio Municipal de Paterna y al Cementerio Civil de Castellón, aplicando dos metodologías distintas para valorar la relación del estado de alteración tafonómica con los resultados de identificación genética de las víctimas.

## **Materiales y métodos**

### ***Material de estudio***

La muestra se compone de 116 individuos —80 víctimas procedentes del Cementerio Municipal de Paterna (Fosas 94, 57 y 115) y 36 víctimas procedentes del Cementerio Civil de Castellón (Filas 2 1-18, 4-9, 4-23, 6-25, 9-50, 12-16)— recuperadas en excavaciones realizadas desde 2018 hasta 2020 por la Asociación Científica ArqueoAntro, con la colaboración del *Grup de Recerca per la Memòria Històrica de Castelló*.

La muestra se compone de individuos masculinos adultos, con un rango de edad de 20 a 70 años. Este sesgo poblacional se debe al propio contexto represivo, ya que el régimen franquista aplicaba mecanismos de eliminación física principalmente en hombres adultos (Peiró y Hernandorena, 2022; López, 2023).

### ***Metodología utilizada***

Se ha evaluado la alteración tafonómica a través de dos metodologías. En primer lugar, se ha aplicado la

metodología cualitativa propuesta por Rascón Pérez et al. (2011), originalmente concebida para analizar los restos arqueológicos procedentes de la Villa Romana de Veranes en Gijón. Se trata de un sistema clasificatorio enfocado en el análisis de la preservación ósea a través de nueve categorías o “Tipos”, donde se indica si la preservación ha sido buena, intermedia o deficiente atendiendo al estudio de la completitud del esqueleto (CE) y la calidad del hueso (CH) según los criterios específicos de los autores.

En segundo lugar se ha usado la propuesta desarrollada por Serrulla y Vázquez López (2019), definida como un método cuantitativo aplicado al contexto forense. El Estado de Alteración Tafonómica (EAT) se traduce en un valor porcentual, donde una puntuación elevada indica una mayor alteración del esqueleto. Este se calcula a partir de dos valores previos, el índice de preservación ósea (IPO) y la calidad del hueso (CH), a través de la hoja de cálculo adjunta en la metodología. De este modo, el IPO se calcula en función al número de estructuras óseas preservadas en el esqueleto y la CH es un porcentaje obtenido tras valorar el estado y la completitud de las estructuras óseas definidas por los autores.

Así mismo, los resultados obtenidos a través de ambas metodologías han sido comparados con el informe de análisis químico del suelo realizado por la Unidad de Antropología Forense del Instituto de Medicina Legal de Galicia en colaboración con el Laboratorio Agrogandeiro de INORDE.

## Resultados

Durante la realización del estudio, la aplicación de ambas metodologías se ha llevado a cabo por un mismo observador. Con el fin de cuantificar el error generado, dos fosas distintas de la muestra, una de Paterna y otra de Castellón, fueron analizadas por duplicado en tiempos distintos. En el 80% de estos casos duplicados, el valor final obtenido era igual o similar al dato primigenio, por lo que permitió determinar un margen de error intra-observador bajo.

### *Resultados del método Rascón Pérez et al. (2011)*

Los resultados para el total de la muestra analizada indican que la completitud del esqueleto (CE) es muy elevada o completa en 115 de los 116 individuos analizados. Por otro lado, la variable calidad del hueso (CH) mostró que un total de 85 víctimas de ambos cementerios se clasificaron en la categoría de "Alterados parcialmente" (CH2) (Tabla 1). El número disminuye notablemente en la categoría "Alterados" (CH3), con 21 víctimas, e "Intactos" (CH1), únicamente formado por ocho individuos. Atendiendo al lugar de procedencia, en el grupo de víctimas de Castellón se registra mayor deterioro óseo, predominando los restos alterados (CH3), en contraste con Paterna, donde se observa un mayor número de restos intactos (CH1).

**Tabla 1.** Índice de la calidad del hueso separado por cementerios e individuos identificados y no identificados, junto con el cálculo total de la muestra de estudio.

|                                | Calidad del Hueso (CH) |         |    |                     |    |           |    |
|--------------------------------|------------------------|---------|----|---------------------|----|-----------|----|
|                                | N.º<br>Total           | Paterna |    | No<br>Identificados |    | Castellón |    |
| Intacto (CH1)                  | 8                      | 6       | 3  | 3                   | 2  | -         | 2  |
| Parcialmente<br>Alterado (CH2) | 85                     | 65      | 39 | 26                  | 20 | 1         | 19 |
| Alterado (CH3)                 | 21                     | 8       | 2  | 6                   | 13 | -         | 13 |
| Otros                          | 2                      | 1       | -  | 1                   | 1  | -         | 1  |
| TOTAL                          | 116                    | 80      | 44 | 36                  | 36 | 1         | 35 |

Los resultados para la clasificación final establecen que la muestra de estudio se ha englobado principalmente en tres grupos: Tipo 1, Tipo 2

(preservación buena) y Tipo 3 (preservación media), a excepción de un esqueleto procedente de Castellón (individuo 17, fila 2) que fue clasificado en el Tipo 8

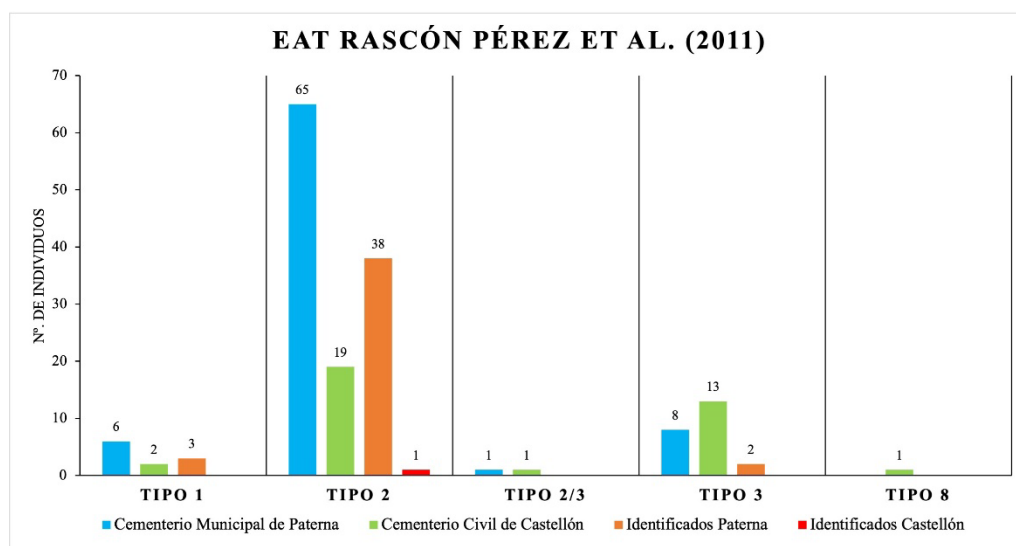
(preservación deficiente) (Tabla 2). Como se observa en la Figura 3, atendiendo al global de la muestra, la categoría mayoritaria de preservación es la definida como Tipo 2, representando el 72,41% del total. No obstante, en la muestra de Castellón, se puede observar un mayor porcentaje de esqueletos clasificados en el

Tipo 3, evidenciando unos peores resultados generales de preservación respecto a Paterna.

En cuanto a las identificaciones, 38 de las 43 víctimas identificadas en Paterna se agruparon en el Tipo 2, al igual que la única identificación genética positiva de Castellón (Figura 3).

**Tabla 2.** Datos sobre el número total de restos y su porcentaje según los resultados obtenidos mediante el método de Rascón Pérez et al. (2011).

| Clasificación Método Rascón Pérez <i>et al.</i> (2011) |            |         |               |         |                  |
|--------------------------------------------------------|------------|---------|---------------|---------|------------------|
|                                                        | N.º Restos | % Total | Identificados | % Total | No Identificados |
| Tipo 1                                                 | 8          | 6,89    | 3             | 6,82    | 5                |
| Tipo 2                                                 | 84         | 72,41   | 39            | 88,64   | 45               |
| Tipo 2/3                                               | 2          | 1,72    | -             | -       | 2                |
| Tipo 3                                                 | 21         | 18,1    | 2             | 4,54    | 19               |
| Tipo 8                                                 | 1          | 0,86    | -             | -       | 1                |
| TOTAL                                                  | 116        |         | 44            |         | 72               |



**Figura 3.** Gráfica del estado de alteración tafonómica según los datos obtenidos mediante el método de Rascón Pérez et al. (2011). En azul, los restos pertenecientes al Cementerio Municipal de Paterna; en verde, los restos pertenecientes al Cementerio Civil de Castellón; en naranja, las víctimas identificadas en Paterna; y en rojo, el único caso identificado de Castellón.

### Resultados del método Serrulla y Vázquez López (2019)

Para calcular el Estado de Alteración Tafonómica (EAT), en primer lugar, se obtuvo el índice de preservación ósea (IPO) contabilizando las estructuras presentes en cada esqueleto. Pese a no alcanzar el número máximo de regiones anatómicas descritas por los autores, los individuos de ambos cementerios mostraron un IPO elevado, de un 80 al 90% en la totalidad de la muestra, a excepción del

individuo 17 la Fila 2 de Castellón debido a la gran ausencia de estructuras óseas.

Respecto a la calidad del hueso (CH), los resultados oscilan entre el 70 y 80%, lo que indica una calidad intermedia-buena en los restos estudiados. En casos excepcionales se registraron porcentajes superiores a la media, como el individuo 10 de la fosa 94 en Paterna con un 92% de CH, e incluso leves descensos, como el individuo 21 de la misma fosa con un 68% de CH. Al comparar entre cementerios, los

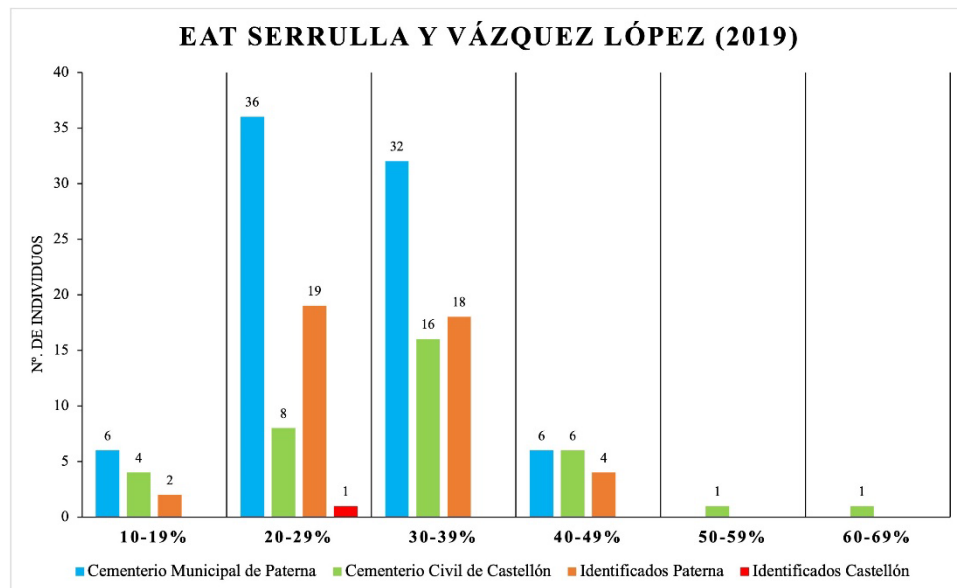
restos de Castellón presentaron valores ligeramente inferiores, con una tendencia al 70%.

En la Tabla 3 se presentan los valores finales obtenidos para el EAT agrupados en seis percentiles, destacando un grupo mayoritario con un EAT del 30-39%, que representó el 41,37% de la muestra total. En el caso de Paterna, el 85% de los individuos se concentraron en los grupos de menor afectación

tafonomica con EAT de 10-19% y 20-29%, a diferencia del Cementerio Civil de Castellón, donde el conjunto mayoritario fue el EAT del 30-39%, lo que supone el 44% de la muestra de este cementerio. En términos de identificación, la categoría más común y mayoritaria fue la de 20-29%, con 19 individuos con identificación genética positiva (Figura 4).

**Tabla 3.** Recuento total de individuos—incluyendo identificados y no identificados—junto a los porcentajes que representan dentro de la muestra, clasificándose según el percentil de EAT según la metodología de Serrulla y Vázquez López (2019).

| Clasificación EAT del método Serrulla y Vázquez López (2019) |            |         |               |         |                  |
|--------------------------------------------------------------|------------|---------|---------------|---------|------------------|
|                                                              | N.º restos | % Total | Identificados | % Total | No identificados |
| 10-19%                                                       | 10         | 8,62    | 2             | 4,55    | 8                |
| 20-29%                                                       | 44         | 37,93   | 20            | 45,45   | 24               |
| 30-39%                                                       | 48         | 41,37   | 18            | 40,9    | 30               |
| 40-49%                                                       | 12         | 10,34   | 4             | 9,09    | 8                |
| 50-59%                                                       | 1          | 0,86    | -             | -       | 1                |
| 60-65%                                                       | 1          | 0,86    | -             | -       | 1                |
| TOTAL                                                        | 116        |         | 44            |         | 72               |



**Figura 4.** Gráfica del estado de alteración tafonomica según los datos obtenidos mediante el método de Serrulla y Vázquez-López (2019). En azul, los restos pertenecientes al Cementerio Municipal de Paterna; en verde, los restos pertenecientes al Cementerio Civil de Castellón; en naranja, las víctimas identificadas en Paterna; y en rojo, el único caso identificado de Castellón.

## Discusión

Según los resultados obtenidos, se puede establecer que la conservación general de los cuerpos

exhumados en ambos grupos de víctimas muestra un alto grado de completitud y una preservación buena en términos generales, con una tendencia a la peor conservación del hueso en el caso de la muestra procedente de Castellón.

### Comparación de resultados

Mediante el primer método utilizado (Rascón Pérez et al., 2011), el 99% de la muestra se engloba en la categoría cualitativa denominada “Completo”, a excepción de un individuo. Por otra parte, los resultados de la segunda metodología (Serrulla y Vázquez López, 2019) muestran un alto grado de preservación y completitud, permitiendo especificar qué regiones del cuerpo se encuentran más afectadas por pérdida de estructuras.

En cuanto a la calidad del hueso, la primera metodología clasifica el 72,41% de la muestra total como “Alterado parcialmente” (CH2), mientras que la segunda metodología registra valores entre el 70 y el 80%, indicando de este modo una afectación de leve a moderada. Así mismo, a través de ambas metodologías, se refleja que la muestra de Castellón presenta unas cifras de calidad inferiores respecto a Paterna, con un mayor número de casos clasificados como “Alterado” (CH3) y unos valores menores de calidad del hueso.

Respecto a los valores finales, a través de la propuesta metodológica de Rascón Pérez et al. (2011), podemos observar que el Tipo 2 es el más abundante en el total de la muestra ya que la recuperación fue completa, pero los restos estaban parcialmente alterados. Sin embargo, Paterna destaca por una mayor presencia de individuos en el Tipo 1, específicamente en la fosa 94, mientras que el Tipo 3 se engloba mayoritariamente en Castellón, concretamente en la fila 4-23. El valor de afectación tafonómica obtenido al aplicar el método de Serrulla y Vázquez López (2019), sitúa el grueso de la muestra —un total de 92 individuos— entre un 20 y un 39% de EAT. Sin embargo, los valores entre ambos grupos varían, predominando un EAT del 30-39% en el caso de Castellón. Estos resultados concuerdan con una presencia de mayor alteración macroscópica en los esqueletos procedentes de Castellón, con alteraciones como una gran fragmentación o la presencia de modificaciones en la cortical ósea (Figura 5).



**Figura 5.** Restos alterados y fragmentados del individuo 7 de la fila 2 1-18 de Castellón. En la composición se pueden ver, en orden: A) extremidades superiores (húmeros, radios y cúbitos), B) extremidades inferiores (tibias y peronés) y C) coxales. Fuente: Asociación Científica ArqueoAntro.

En términos de identificación, atendiendo a los resultados obtenidos, no se puede establecer una relación directa entre la alteración tafonómica del hueso con la posibilidad de lograr una identificación genética positiva. Ejemplo de ello es el individuo 14 de la fosa 94 de Paterna, identificado genéticamente a pesar de preservar únicamente 87 estructuras óseas y uno de los porcentajes de completitud más bajo de la muestra.

### Valoración de las metodologías

La evaluación de la alteración tafonómica es clave en las investigaciones antropológicas y forenses ya que su análisis aporta información crucial para

entender, entre otras cosas, los problemas de conservación del hueso (Fernández-López, 2005). Sin embargo, no existe un acuerdo general entre los profesionales a la hora de establecer una metodología única que combine métodos cualitativos y cuantitativos, observando una tendencia a clasificar esta alteración en grandes categorías cualitativas (Serrulla y Vázquez López, 2019). Esta tipología de método supone un gran avance para los estudios, ya que establece una nueva ordenación cualitativa más amplia y sencilla de aplicar, sobre todo en contexto arqueológico (Rascón Pérez et al., 2011). Sin embargo, en el ámbito forense, plantea ciertas limitaciones debido a la variabilidad en el tipo de enterramiento,

siendo generalmente inhumaciones primarias colectivas, y al objetivo final del estudio antropológico, es decir, orientar la identificación de las víctimas.

En este aspecto, la propuesta de Serrulla y Vázquez López (2019), propone una valoración cuantitativa que permite una visión más precisa de la muestra al disponer de valores numéricos reales y comparables. Sin embargo, es necesario tener en cuenta la limitación al establecer el parámetro de “calidad del hueso” (CH), el cual se encuentra sujeto a la subjetividad y experiencia del observador (López et al., 2024).

### ***Problemática del material óseo, el suelo, el ADN y la identificación.***

Dado que los datos recopilados no proporcionan datos concluyentes sobre la relación entre la alteración tafonómica y las identificaciones genéticas, es esencial analizar otros factores o limitaciones que influyen directamente en la muestra. Ejemplo de ello es la propia preservación de las estructuras óseas, condicionada en gran medida por el propio suelo donde los huesos fueron depositados (Campillo, 1987). En suelos ácidos, los restos óseos se descalcifican y deterioran perdiendo rigidez y ganando elasticidad, mientras que en suelos neutros o ligeramente alcalinos se favorece la preservación (Marqueze y Abad, 2003). Por el contrario, si el sustrato es muy alcalino, la materia orgánica se degrada hasta volver al hueso poroso y quebradizo. (Campillo, 1987). A través de los análisis químicos del suelo se estableció que los sedimentos presentes en las fosas estudiadas, tanto en Paterna como Castellón, tienden a ser neutros y discretamente alcalinos, por lo que el perfil físico-químico de la tierra es compatible con una buena preservación de restos óseos y material biológico. Sin embargo, las condiciones geoclimáticas recogidas en dicho informe indican que, en la región de Castellón, la cercanía de su cementerio al lecho del *Riu Sec* podría generar una mayor exposición de los restos a las crecidas del río y sus efectos.

Comprender los factores que afectan al hueso es crucial para evaluar la conservación del ADN. Debido al largo periodo de inhumación y la pérdida significativa de materia orgánica, las pruebas de ADN se convierten en una herramienta indispensable para lograr una identificación positiva (Martín, Fernández y

Schwab, 2021). Sin embargo, este material genético a menudo está degradado, lo que dificulta la obtención de perfiles genéticos fiables. Si bien es cierto que los progresos en las técnicas de extracción y purificación de ADN, unido al desarrollo de sistemas de PCR de alta eficiencia, han permitido obtener un éxito significativo en investigaciones acerca de víctimas de fosas comunes (Alonso et al., 2012), en Castellón estas mejoras no se ven reflejadas debido al bajo porcentaje de identificaciones obtenidas.

Por otro lado, uno de los mayores desafíos en la identificación de víctimas es la ausencia de familiares de referencia vivos (Martín, Fernández y Schwab, 2021). Este problema es especialmente crítico en Paterna, donde no existe un listado detallado de las víctimas, por lo que poder contar con las muestras de los familiares de referencia es la única forma de alcanzar una identificación genética positiva. Por el contrario, en el caso de Castellón, dado que las pruebas genéticas no han sido concluyentes, la asignación de identidades se ha basado en la documentación cementerial que se conservó de la época. Esto implica que la imposibilidad de realizar una identificación científica en Castellón ha resultado en una dependencia exclusiva de un registro histórico que no puede ser verificado de manera objetiva y científica. Para afrontar estas dificultades, algunos autores y expertos sugieren dar soluciones a estos problemas mediante la creación y puesta en marcha de Bancos de ADN a nivel nacional, la disposición de un mapa de fosas actualizado o la elaboración de un riguroso censo de víctimas (Mezquida Fernández, 2017; Martín, Fernández y Schwab, 2021). Estas propuestas, especialmente la primera de ellas, permitirían consolidar y centralizar la información, facilitando su acceso y uso por parte de los especialistas.

### ***Reflexión final***

A modo de conclusión de este estudio, los datos obtenidos no muestran un patrón claro que relacione la afectación tafonómica con una mayor dificultad a la hora de identificar a las víctimas. No obstante, no se puede descartar con total seguridad que los procesos tafonómicos no tengan cierto impacto en la identificación y el deterioro del material genético. Para obtener resultados concluyentes, se prevé la necesidad de ampliar el estudio contrastando la afectación

tafonómica con aquellos casos de individuos en los que ha sido posible realizar una extracción de material genético válido para la identificación.

Respecto a la valoración de la alteración tafonómica, las técnicas aplicadas en este trabajo pueden desempeñar un papel crucial como recurso de apoyo en trabajos científico-forenses, pero su elección y aplicación dependerá del tipo de resultados que se deseen obtener. Si el objetivo principal del estudio es simplemente clasificar de manera general la alteración en los restos, el método idóneo es el propuesto por Rascón Pérez et al. (2011). Por el contrario, si el enfoque principal del estudio se centra en obtener una serie de resultados cuantitativos que puedan ofrecer un valor numérico más preciso a la investigación, la metodología de Serrulla y Vázquez López (2019) se ajusta mejor a esas necesidades.

Dado que las metodologías consultadas no proporcionan las herramientas ni el enfoque necesario para abordar de manera efectiva la investigación planteada, se prevé necesario plantear una nueva metodología que combine enfoques cualitativos y cuantitativos, aplicable tanto en contextos forenses como arqueológicos, y que evalúe con mayor precisión la relación entre alteración tafonómica e identificación genética. De este modo, se plantea realizar un estudio a futuro seleccionando muestras óseas procedentes de diferentes contextos de enterramiento y que presenten aquellas alteraciones macroscópicas más observadas, con el fin de analizar la correlación de las mismas con la calidad del material genético en cada caso. A partir del mismo, podría diseñarse una clasificación cuantitativa que permita identificar aquellos factores que afectan en mayor medida a la extracción de ADN.

### **Agradecimientos**

Las intervenciones, realizadas desde 2018 hasta 2020, fueron financiadas por la Diputación de Valencia, el ayuntamiento de Castellón y la Conselleria de Participació, Transparència, Cooperació i Qualitat Democràtica; y los estudios antropológicos se realizaron en un espacio cedido por la Comisión Docente de Antropología Física de la Universidad Autónoma de Madrid. A todos los familiares y al equipo técnico de la Asociación Científica ArqueoAntro.

### **Referencias**

- Alonso A., Martín P., Albarrán C., García P., Aguirre A., Fernández C. (2012). La identificación genética de víctimas de la Guerra Civil Española: La experiencia del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense* 118: 117-122.
- Ariza E., López G., Porcar J.L. (2023). Terra Marcada. 5 anys d'exhumacions i Memòria a Castelló. Exposición presentada en: Espai cultural, Castellón de la Plana, 2 de febrero – 19 de marzo de 2023.
- Campillo D. (1987). La investigación paleopatológica. En: Sociedad de Estudios Vascos (Eds.), Zainak. Cuadernos de Antropología-Etnografía 4: 179-200. Eusko Ikaskuntza, Donostia.
- Díaz-Ramonedea E., Gorgé A.V., Peris S.S., Vicente A.C., Iglesias-Bexiga J., Fernández M.M. (2021). Les fosses de Paterna, testimonis de la maquinària repressiva del règim franquista al País Valencià. *Revista d'arqueologia de Ponent* 31: 239-258.
- Espinosa F. (2021). La investigación de la represión franquista 40 años después (1979-2020). En: V. Gabarda (Dir.). *Violencia, conceptualización, memoria, represión, estudios, monumentalización, exhumaciones. Valencia 1936-2020: 91-114*. Diputació de València, Valencia.
- Etxeberria F. (2012). Exhumaciones contemporáneas en España: Las fosas comunes de la Guerra Civil. *Boletín Galego de Medicina Legal e Forense* 18: 13-28.
- Etxeberria F., Solé Q. (2019). Fosas comunes de la Guerra Civil en el Siglo XXI: antecedentes, interdisciplinariedad y legislación. *Historia Contemporánea* 60: 401-438.
- Fernández-López S.R. (2005). Alteración tafonómica y tafonomía evolutiva. *Bol Soc Esp Hist Nat. Sección geológica* 100(1): 149-175.
- Gabarda V. (2007). Els afusellaments al País Valencià (1938-1956). Valencia: Universitat de València.
- Gabarda V. (2020). El cost humà de la repressió al País Valencià (1936-1956). Valencia: Universitat de València.
- Gabarda V. (2021). Las víctimas de la guerra lejos de los frentes: los otros rincones de los cementerios. En: V. Gabarda (Dir.). *Violencia, conceptualización, memoria, represión, estudios, monumentalización, exhumaciones. Valencia 1936-2020: 173-191*. Diputació de València, Valencia.
- Gómez G. (2012). Venganza tras la victoria: La política represiva del franquismo (1939-1948). En: Á. Viñas (Coord.), *En el combate por la historia: la República, la Guerra Civil, el Franquismo: 577-592*. Pasado y Presente, Barcelona.

- López G. (2023). Les silenciades. Sis casos de repressió franquista contra la dona a Paterna. Valencia: Diputació de Valencia.
- López G., Gallego P., Nistal A., Domingo A., Calpe A., Jansen A., Serrulla F., Etxeberria F. (2024). La relevancia del Estado de Alteración Tafonómica en el contexto forense: puesta en valor de las metodologías cuantitativas. XVI Reunión Científica AEAOF, Sevilla.
- Marqueze A.L., Abad A.B. (2003). La degradación del hueso. Monte Buciero 9: 267-275.
- Martín A.M., Fernández M.M., Schwab M.E. (2021). Exhumaciones de fosas comunes en el País Valenciano: 10 años de intervenciones científicas. Ebre 38: Revista internacional de la Guerra Civil, 1936-1939 11(11): 125-152.
- Mezquida Fernández M. (2017). Excavaciones y exhumaciones de fosas de la Guerra Civil y el Franquismo en el País Valenciano. La Linde: Revista Digital de Arqueología Profesional 8: 167-218.
- Mezquida Fernández M., Calpe A. (2021). El Paredón de Paterna: Una deuda con uno de los espacios de memoria más significativos del País Valenciano. En: V. Gabarda (Dir.). Violencia, conceptualización, memoria, represión, estudios, monumentalización, exhumaciones. Valencia 1936-2020: 213-234. Diputació de València, Valencia.
- Peiró I.G., Hernandorena M.J.G. (2022). Memorias, genealogías femeninas y lugares de perpetración: Etnografía de las exhumaciones contemporáneas de fosas del franquismo en el cementerio de Paterna (Valencia). THÉMATA Revista de Filosofía 65: 203-225.
- Porcar J.L.O., Font A.F., Pitarch D.J.F. (2023). Repressió franquista. Els nou vila-realencs exhumats al cementeri de Castelló de la Plana durant l'any 2022. Revista Font 25: 151-176.
- Rascón Pérez J., Cambra-Moo Ó., Pimentel del Francisco G., González Martín A., Campo Martín M. (2011). Influencia del estado de preservación de los restos óseos en el diagnóstico paleopatológico. En A. González Martín, Ó. Cambra Moo, J. Rascón Pérez, M. Campo Martín, M.D.M. Robledo Acinas, E. Labajo González y J.A. Sánchez Sánchez (Eds.). Paleopatología: ciencia multidisciplinar: 45-60. Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- Schwab M.E. (2022). Análisis genético de los restos óseos. En: J. Iglesias-Bexiga y M. M. Fernández (Coord.), Los Olvidados de los Olvidados. Exhumaciones de combatientes en el Frente de Levante: 177-184. Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática, Madrid.
- Serrulla F., Vázquez López R.A. (2019). Método cuantitativo de valoración del estado de afectación tafonómica. Revista Internacional de Antropología y Odontología Forense 2(2): 46-51.