

**ESTUDIO Y PROPUESTA DE CONSERVACIÓN
PREVENTIVA DESTINADA AL GATO MOMIFICADO
DE VÍLLODAS (ÁLAVA)**

GRADO EN CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE BIENES
CULTURALES
DEPARTAMENTO DE PINTURA
FACULTAD DE BELLAS ARTES
UPV/EHU
2021-2022

eman ta zabal zazu



Universidad Euskal Herriko
del País Vasco Unibertsitatea

AUTORA

SELENE OBREGÓN ADAN

TRABAJO DE FIN DE GRADO

TUTORES

MIREN ITXASO MAGUREGUI OLABARRIA
JOSE LUIS LARRAÑAGA ODRIOSOLA

Resumen

En este Trabajo de Fin de Grado se ha realizado un breve recorrido respecto a los diferentes procesos y métodos de momificación practicados a lo largo de la historia en distintas zonas del mundo, así como estudiado distintos casos tanto de momias humanas como animales. A su vez, y respaldado en todo momento por la consulta de material bibliográfico, se ha realizado un estudio sobre cuáles son los factores de deterioro y cómo afectan a los restos orgánicos, y también se han estudiado las medidas de conservación preventiva que adoptan diferentes instituciones que albergan en su colección cuerpos momificados.

Como caso práctico, se ha estudiado y se ha documentado la técnica y el estado de conservación del gato momificado de Vállodas/Billodas que se encuentra en el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava, para terminar con la redacción de una propuesta de conservación preventiva destinada a minimizar los deterioros durante su almacenaje.

Palabras clave: momificación, conservación preventiva, Vállodas/Billodas, gato, desecación, factores de deterioro, almacenaje.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGÍA	6
4. LAS MOMIAS	7
4.1. Procesos de momificación	7
4.2. Momias humanas	13
4.3. Momias animales	20
5. LAS MOMIAS COMO OBJETOS MUSEABLES	25
5.1. Factores de deterioro	25
5.2. Conservación preventiva	27
6. EL GATO MOMIFICADO DE VÍLLODAS	30
6.1. Identificación de la pieza	30
6.2. Estudio histórico	31
6.3. Técnica de momificación	34
6.4. Historia material	36
6.5. Estado de conservación	37
6.6. Propuesta de conservación preventiva	39
7. CONCLUSIONES	43
8. REFERENCIAS	44

1. INTRODUCCIÓN

La momificación de seres humanos y animales es una práctica que se lleva empleando desde la antigüedad en diferentes lugares del mundo y está usualmente ligada a creencias y razones religiosas. El diccionario de la Real Academia Española (s.f.) entiende por momia al “cadáver que, bien de forma natural o bien porque se le han aplicado ciertas sustancias, se conserva desecado, sin pudrirse”.

Cierto es que las momias más populares se sitúan en el Antiguo Egipto, siendo este el foco principal de este tipo de procedimiento, pero no fueron ni las primeras momias ni el único lugar donde se han encontrado cuerpos embalsamados. Arriaza & Standen (2002) señalan cómo en Chile existen cuerpos embalsamados considerablemente anteriores al pueblo egipcio, concretamente 2.000 años antes, convirtiendo a estas momias en unas de las más antiguas encontradas. Además, hay constancia de la presencia de momias en diferentes puntos del mundo; desde los Alpes al Amazonas, Reino Unido, distintas localidades del continente asiático, Latinoamérica, Portugal, etc., y diferentes métodos y materiales de momificación según la cultura a la que pertenecieran los difuntos. Aunque es importante destacar, como plantea Etxeberria et al. (1994), que el número de momias encontradas en territorios con clima oceánico, caracterizado por un alto grado de humedad y precipitaciones, condiciones medioambientales que favorecen el deterioro y degradación de los cuerpos, disminuye considerablemente.

Las momias, al ser restos orgánicos, sufren el ataque de múltiples microorganismos que inducen al biodeterioro y putrefacción (Valentín, 2012), y su fragilidad está condicionada por la localización, el clima, su técnica de momificación y los materiales utilizados. Estas reacciones se dan sobre todo en cuanto se aleja la momia de la estabilidad climática en la que se mantuvo durante años, y este biodeterioro puede dar lugar a que las propias momias sean un problema de salud para los visitantes y personal de la institución. Por ello, es fundamental conocer los factores de deterioro para diseñar un plan de conservación preventiva.

En el siguiente Trabajo de Fin de Grado se investigan las diferentes tradiciones y tipologías de momificación practicadas en diferentes partes del mundo, así como los factores que ponen en riesgo la integridad de estas piezas y se estudia el caso práctico del gato momificado de Villodas, que se encuentra almacenado en el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava en Vitoria-Gasteiz, para, finalmente, terminar con la redacción de una propuesta de conservación preventiva destinada a minimizar lo máximo posible el deterioro de la pieza.

2. OBJETIVOS

- El objetivo principal de este trabajo es elaborar una propuesta de conservación preventiva para preservar el gato momificado de Villedas en un estado óptimo.
- Por tanto, para alcanzar este objetivo principal, será necesario alcanzar los siguientes objetivos secundarios:
 - Conocer la historia de la momificación de origen tanto natural como artificial y su evolución en diferentes lugares y culturas del mundo.
 - Identificar los factores de deterioro que habitualmente afectan a este tipo de piezas, así como las degradaciones más comunes que presentan y, por ende, las medidas de conservación preventiva que se adoptan en los museos y que pueden ser extrapolables a nuestro caso.
 - Analizar, contextualizar y documentar la momia elegida y el estado de conservación que presenta.

3. METODOLOGÍA

Para la realización de este trabajo, en primer lugar se ha procedido a llevar a cabo una búsqueda bibliográfica acerca de la momificación en diversas culturas. Como punto de partida se ha comprendido qué es una momia y su contexto histórico, después se ha realizado un recorrido en cuanto a las diferentes tipologías según su localización y cultura, materiales y técnicas de ejecución empleados, para elaborar una comparativa entre ellas.

El siguiente paso ha consistido en estudiar las estrategias de conservación preventiva de diferentes museos que albergan momias y para ello se han consultado diferentes artículos e informes museísticos en relación a proyectos de conservación preventiva destinados a restos orgánicos, donde se especifican las medidas adoptadas para la aclimatación de las salas, ventilación e iluminación adecuadas o el uso de vitrinas para este tipo de colecciones.

A continuación, se ha contactado con el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava en Vitoria-Gasteiz, ya que el 4 de mayo de 2021 recibieron un gato momificado. Se ha acudido al lugar para examinar y documentar la pieza, realizar una entrevista a los técnicos para conocer las intervenciones llevadas a cabo una vez llegó al Servicio, y obtener información sobre su origen y el lugar donde fue encontrado. Se ha fotografiado la momia desde distintos ángulos y planos de manera general, así como detalles de las zonas de mayor interés respecto a sus características técnicas y estado de conservación.

Una vez analizados los datos facilitados por los técnicos del Servicio y las fotografías realizadas, se ha investigado sobre el origen de este tipo de momificación. Para ello se han consultado artículos y publicaciones respecto a la práctica de la desecación de gatos como ritual mágico de protección habitual utilizado en la edad media, para conocer casos similares y realizar una comparativa.

Finalmente, y una vez completado el estudio histórico, la descripción y el análisis del estado de conservación, se ha podido abordar la elaboración de una propuesta de conservación preventiva para asegurar la integridad de la pieza.

4. LAS MOMIAS

4.1. Procesos de momificación

Resulta de vital importancia destacar la diferencia entre el término “momificado” y “embalsamado”. Como explica Trancho (2012), se entiende que un cuerpo está momificado cuando se encuentra preservado de manera natural, de forma espontánea o inducida, gracias a los agentes climáticos como el hielo o un clima seco y árido. En este tipo de momificación se hace uso de la reacción que tiene en los cuerpos las temperaturas extremas, tanto altas como bajas. Por otro lado, se dice que un cuerpo está embalsamado cuando ha sufrido la aplicación de diversos procesos y prácticas fisicoquímicas, que a diferencia de la momificación natural, sí que requiere del uso de materiales y procesos llevados a cabo mediante la participación de un ser humano. El objetivo de la momificación inducida y el embalsamamiento es lograr la preservación de cuerpo y muchas veces está ligada a las creencias religiosas.

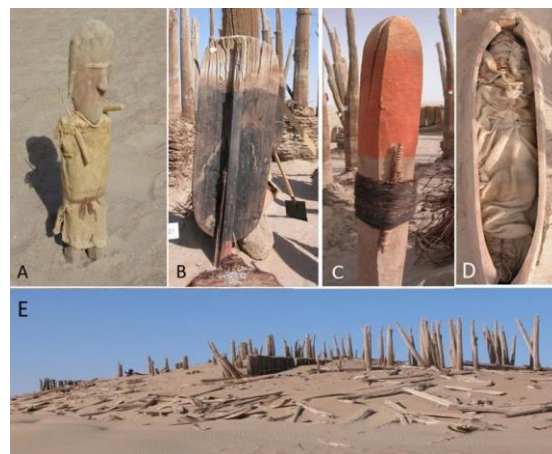
Uno de los agentes más influyentes, por no decir el que más, en la momificación natural de restos humanos o animales es la temperatura del entorno en el que ese ser vivo muere. Por ejemplo, un método habitual es el de la **desecación**, por lógica presente en los terrenos áridos y de altas temperaturas como los desiertos de Asia, África y Sudamérica. Según dice Trancho (2012), a pesar de no disponer de altas temperaturas o sequedad permanentemente, también es habitual encontrar restos momificados mediante este método en cuevas volcánicas, ya que se producen las condiciones necesarias durante el tiempo preciso para que se lleve a cabo este fenómeno. Un ejemplo de este tipo de momificación natural es el caso de las momias encontradas en Tarim a finales de los años 90 del siglo XX (véase figura 1) que fueron depositadas en unos ataúdes en el desierto de Taklamakan, Asia (véase figura 2).

Figura 1. Momia de Tarim ya expuesta en la vitrina del museo.



Nota. Adaptado de *Misterio en el desierto del Taklamakan. Afirman que las momias de Tarim son de una etnia autóctona y no indoeuropeas* [Fotografía], por H. Ogawa, 2021, Historia National Geographic (https://historia.nationalgeographic.com.es/afirman-que-momias-tarim-son-etnia-autoctona-y-no-indoeuropeas_17352). CC BY 2.0

Figura 2. Ataúdes donde fueron encontradas las momias en el desierto de Taklamakan.



Nota. Adaptado de “The genomic origins of the Bronze Age Tarim Basin mummies” (p.10) [Fotografía], por F. Zhang, C. Ning, A. Scott, Q. Fu, R. Björn, W. Li, D. Wei, W. Wang, L. Fan, I. Abuduresule, X. Hu, Q. Ruan, A. Niyazi, G. Dong, P. Cao, F. Liu, Q. Dai, X. Feng, R. Yang, Z. Tang, P. Ma, C. Li, S. Gao, Y. Xu, S. Wu, S. Wen, H. Zhu, H. Zhou, M. Robbeets, V. Kumar, J. Krause, C. Warinner, C. Jeong & Y. Cui, 2021, *Nature* 599(7884). CC BY 2.0

Otro ejemplo singular de desecación es **la autodesecación** de los monjes (véase figura 3), que para eliminar toda sustancia grasa ingerían ramitas y bayas, junto a cortezas y resinas de pino para evitar ataques de organismos y animales una vez muerto. El proceso finalizaba cuando los monjes se enterraban vivos (Jeremiah, 2007).

Figura 3. Sokushinbutsu conservado en el templo de Kannonji, en la ciudad de Murakami.



Nota. Adaptado de *El sokushinbutsu Bukkai Shōnin, conservado en el templo de Kannonji, en la ciudad de Murakami (prefectura de Niigata)* [Fotografía], por I. Michiaki, 2021, Nippon (<https://www.nippon.com/es/japan-topics/g02008/>) Copyright ©.

Una variante de la desecación es el ahumado. Técnica basada en la eliminación de fluidos mediante la colocación del cadáver sentado en una silla sobre una hoguera, con aberturas en la piel y la aplicación de arcilla como método de absorción de humedad (véase figura 4 & 5) (Beckett & Nelson, 2015).

Figura 4. Cadáver del difunto sobre la silla para llevar a cabo el ahumado.



Figura 5. Aplicación de arcilla ocre sobre el cuerpo del difunto para absorber la humedad restante.



Nota. Adaptado de “Mummy restoration project among the Anga of Papua New Guinea” (p. 1018 & 1024) [Fotografía], por Beckett, R. G., & Nelson, A. J., 2015, *National Gallery of Medicine*, 298(6) Copyright ©. (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25998636/>).

Otro método de momificación habituales es la congelación o preservación en el hielo. Según Trancho (2012), los diferentes tipos de bacterias y microorganismos pueden perdurar a partir de diferentes grados Celsius, y cuando esta temperatura desciende se ve afectada su velocidad de crecimiento y desarrollo, preservando en mejor estado el organismo en el que estas habitan. En este caso, se trata de cuerpos que han entrado en el proceso de momificación de manera espontánea cuando se ha alcanzado la temperatura necesaria para que la capacidad metabólica de las bacterias se ralentice y por ende los restos del ser vivo no entren en estado de putrefacción. Algunos de los casos de momificación por congelación más populares son, por un lado, el bebé mamut Dima expuesto en el Museo Zoológico de San Petersburgo (véase figura 6), descubierto en el 1977 en una isla cercana al pueblo Susuman en Rusia, cuyas condiciones ambientales resultaron más que suficiente para preservar al animal (Arzyutov, 2019) y, por otro lado, el cuerpo de Otzi encontrado en los Alpes, momia de un hombre que falleció hacia el 3255 a.C (véase figura 7), cuyos análisis -al igual que los del mamut Dima- fueron de gran utilidad para saber más respecto a su dieta (SINC, 2018).

Figura 6. El mamut Dima momificado por congelación. A) Cuando se encontró B) Expuesto en el museo de San Petersburgo.

(a)



Nota. Adaptado de *Mammoth Dima was found in permafrost in Kolyma on June 23, 1977* [Fotografía], por V. Yurin, 1977, Magadan Media (<https://magadanmedia.ru/news/445295/>). Copyright ©.

(b)



Nota. Adaptado de “Environmental encounters: Woolly mammoth, indigenous communities and metropolitan scientists in the Soviet Arctic” (p.148) [Fotografía], por D. V. Arzyutov, 2018, *Polar Record*, 55(3). Copyright ©.

Figura 7. Otzi encontrado en el hielo de los Alpes.



Nota. Adaptado de *Pictures: Otzi the Iceman's New, Older Face Unveiled* [Fotografía], por Vienna Report Agency / Sygma / Corbis, 2011, National Geographic (<https://www.nationalgeographic.com/culture/article/110225-otzi-iceman-new-face-science-mummy-oetzi>) Copyright ©.

Existen también procesos fisicoquímicos para conservar los cuerpos. Técnica empleada por ejemplo en la cultura Chinchorro en Chile, que desde el año 5.000 a.C momificaba a sus muertos para preservarlos durante la eternidad. Por ejemplo, **las momias negras** (véase figura 8) se basaban en desarticular el cuerpo y extraer todos sus órganos y musculatura. Después se rearticulaba con madera, se rellenaban las cavidades¹ y aplicando una pasta recuperaban su volumen original. El proceso se finalizaba pintando la momia con manganeso negro. En cambio, a **las momias rojas** se les extraía el cerebro, los órganos y la musculatura, para proseguir con secado de las cavidades mediante brasas. Se les introducía maderas finas² antes de rellenar todas las cavidades y pintar el cuerpo con ocre rojo después de cerrar las incisiones anteriores. Las **momias con vendajes** resultaban una variante de las rojas a las que se les añadían vendajes rojos; en cambio, las **de pátinas de barro**, eran cuerpos disecados recubiertos con barro y agua de cola (Arriaza & Standen, 2002).

¹ Entre las cavidades a rellenar se incluían el cráneo y el tronco (Arriaza & Standen, 2002).

² Arriaza & Standen (2002) explican que se introducía un palo para cada pierna, para cada brazo y, finalmente, para la columna

Figura 8. Cuerpos momificados mediante el método de las momias negras de la cultura Chinchorro.



Nota: Adaptado de *Las momias más antiguas del mundo buscan nuevo hogar* [Fotografía], por J. Martín, 2022, 20Minutos (<https://www.20minutos.es/noticia/5000144/0/las-momias-mas-antiguas-del-mundo-buscan-nuevo-hogar/>). Copyright ©.

Pasados 2.000 años desde que la cultura Chinchorro se iniciara en la momificación, el pueblo egipcio comenzó a embalsamar a sus muertos humanos y animales, una vez se percataron de cómo las condiciones del desierto podían preservar los cuerpos. Se diferencian tres métodos de embalsamamiento según la clase social, métodos que evolucionaron junto a la sociedad durante los diferentes periodos (David, 1990). El primero destinado a la realeza, se basaba en retirar los órganos a través de una incisión³, para después esterilizarlos y depositarlos en los vasos canopos⁴ (véase figura 9). El cerebro se eliminaba dejando únicamente el corazón⁵ en el cuerpo. Para alcanzar la desecación total se rellenaban las cavidades con natrón⁶, se lavaba el cuerpo con agua o alcohol y se rellenaba el cráneo con resina caliente para evitar el crecimiento de bacterias (Rabie, 2011). A la piel se le aplicaban sustancias para fortalecerla y evitar la penetración de la humedad, sellando el resto de orificios y envolviendo el cuerpo en lino (Abdel-Maksoud & El-Amin, 2011), evitando de esta manera que el vientre explotase por la acción bacteriana (Marshall, 2014).

³ La extirpación se realizaba a través de una incisión en el lado izquierdo del abdomen como en el método más caro mencionado anteriormente.

⁴ Garzón (2016) explica que los vasos canopos son un conjunto de cuatro urnas en las que, durante ritos funerarios egipcios, se depositaban unos órganos en concreto anteriormente extraídos del difunto. Cada uno de los vasos está relacionado con un dios y destinado a un órgano únicamente.

⁵ El corazón era el único órgano que se dejaba en el cuerpo del difunto, ya que estaba ligado religiosamente a su bondad y al juicio de Osiris, llevado a cabo posteriormente en la otra vida (D'Auria, Lacovara & Roehrig, 1988).

⁶ La Real Academia Española (s.f.) define el natrón como carbonato sódico -tanto natural como artificial- similar a la sal blanca, traslúcida, cristalizable y eflorescente.

El segundo método⁷ prescindía de la evisceración y de envoltura del cuerpo. Se inyectaba aceite por la cavidad rectal y se deshidratava el cuerpo con natrón, para después drenar el aceite y deshacer los intestinos y el estómago. Para el último método, se extirpaban los órganos internos, se esterilizaba el cuerpo con alcohol y se enterraba en natrón. La llegada del periodo romano y el cristianismo debilitó el politeísmo, dando como resultado preparaciones apresuradas e inacabadas del cuerpo en la momificación (Abdel-Maksoud & El-Amin, 2011).

Figura 9. Anubis el dios egipcio relacionado con la momificación junto a los vasos canopos, cada uno con la cabeza de un dios.



Nota. Adaptado de *The Science And Art Of Mummification: How Did Ancient Egyptians Preserve Their Dead?* [Fotografía], por B. E. Sawe, 2017, WorldAtlas (<https://www.worldatlas.com/articles/the-science-and-art-of-mummification-how-did-ancient-egyptians-preserve-their-dead.html>). Copyright ©.

⁷ El segundo método estaba destinado tanto a humanos como a animales (Abdel-Maksoud & El-Amin, 2011).

4.2. Momias humanas

En el siguiente apartado se realiza un breve recorrido por los distintos países y culturas en los que se ha practicado la momificación de cuerpos humanos.

Como se ha mencionado, la cultura Chinchorro comenzó a momificar 2.000 años antes que el pueblo egipcio, siendo esta una de las primeras culturas en preservar a sus difuntos. Se empezó con la momificación de bebés y fetos⁸ para después ejecutarla en los adultos (Johanson, 2019). Estas momias (véase figura 10) se pueden encontrar en el Museo de Historia Natural de Valparaíso en Chile, son originarias de un cementerio de Arica y gracias al carbono 14 se las ha podido datar en el 3.175 a.C (Museo de Historia Natural de Valparaíso, s.f.).

Figura 10. Momias Chinchorro pertenecientes al Museo de Historia Natural de Valparaíso. A) momia adulta. B) de niño.



Nota. Adaptado de *Momias Chinchorro del Museo de Historia Natural de Valparaíso* [Fotografía], por Museo de Historia Natural de Valparaíso, s.f., Museo de Historia Natural de Valparaíso (<https://www.mhnv.gob.cl/galeria/momias-chinchorro-del-museo-de-historia-natural-de-valparaiso>). Copyright ©

También en el continente americano podemos encontrar el caso de los niños andinos del Llullaillaco, un caso de momificación humana por la exposición del cuerpo a las bajas temperaturas. En la cultura Inca era habitual que cuando el emperador moría su heredero reclamase el trono y se seleccionasen varios niños y mujeres como sacrificio a sus dioses para servir de intermediarios al mundo de los espíritus, mediante su enterramiento en lo alto de las montañas. Es por ello que en la actualidad se han descubierto numerosas momias congeladas en las cimas dispuestas en posición sedente (véase figura 11) (Ceruti, 2012).

⁸ Asociado a la alta mortalidad a causa de la alta presencia de arsénico en el desierto (Johanson, 2019).

Figura 11. Niños andinos del Llullaillaco.



Nota. Adaptado de *As crianças do Llullallaico* [Fotografía], por Museo de Arqueología de Alta Montaña, 2015, Alta Montanha (<https://altamontanha.com/afinal-o-que-e-a-puna-do-atacama/>). Copyright ©.

Tal como se ha mencionado en el punto anterior, las momias más conocidas son las de África y concretamente las egipcias. En el Museo Nacional de la Civilización Egipcia de El Cairo se pueden encontrar algunos de los casos más populares, como por ejemplo la momia de la reina-faraón Hatshepsut (véase figura 12), su padre Amenhotep II (véase figura 13) o Ramses II (véase figura 14). Este último se trasladó en 2021 al Gran Museo Egipcio situado en la misma ciudad.

Figura 12. Momia de Hatshepsut del Museo Nacional de la Civilización Egipcia en El Cairo.



Nota. Adaptado de *Hatshepsut* [Fotografía], por el Museo Nacional de la Civilización Egipcia, s.f., Museo Nacional de la Civilización Egipcia (<https://nme.gov.eg/mummies-hall/Hatshepsut/>) Copyright ©

Figura 13. Momia de Amenhotep II, padre de Hatshepsut, del Museo Nacional de la Civilización Egipcia en El Cairo.



Nota. Adaptado de *Amenhotep II* [Fotografía], por el Museo Nacional de la Civilización Egipcia, s.f., Museo Nacional de la Civilización Egipcia (<https://nme.gov.eg/mummies-hall/amenhotep-ii/>) Copyright ©

Figura 14. Momia de Ramses II del Museo Nacional de la Civilización Egipcia en El Cairo.



Nota. Adaptado de *Ramses II* [Fotografía], por el Museo Nacional de la Civilización Egipcia, s.f., Museo Nacional de la Civilización Egipcia (<https://nmec.gov.eg/mummies-hall/ramses-ii/>) Copyright ©

Shin et al. (2018), explica que no es habitual la presencia de un gran número de momias en Asia debido al clima, pero que las más destacadas pertenecen a la dinastía Joseon⁹ (véase figura 15). Fueron encontradas en Corea del Sur y sus partes a base de colágeno y queratina se encuentran en un óptimo estado de conservación. El cerebro posee su morfología original a pesar de su reducción, y se puede deducir que la momificación se completó gracias a la reducción de O₂ por la presencia de textiles en los ataúdes sellados.

Figura 15. Momias de la dinastía Joseon encontradas al sur de Corea.



Nota. Adaptado de “Mummification in Korea and China: Mawangdui, Song, Ming and Joseon Dynasty Mummies” (p.2) [Fotografía], por D. H. Shin, R. Bianucci, H. Fujita & J.H. Hong, 2018, *BioMed Research International*, 2018. Copyright ©

También la sociedad China tenía creencia de que el espíritu no moría, por lo que la preservación de los cuerpos a base de mercurio y su enterramiento a gran profundidad se convirtió

⁹ EcuRed (s.f) indica que la dinastía Joseon abarcó desde el año 1.392 hasta el 1.910, siendo la última y más larga familia reinante en Corea

en tradición. Se han descubierto un gran número de casos en la provincia Hubei¹⁰ datadas en la dinastía Han¹¹ y en Mawangdui¹² de la dinastía Ming¹³ (véase figura 16) (Wang, 1996).

Figura 16. Momia descubierta en Mawangdui originaria de la dinastía Ming (1.368 - 1.644).



Nota. Adaptado de *This 2.000-year-old Chinese woman named Lady Dai is one of the most well-preserved mummies in the world* [Fotografía], por D. Schroeter, 2017, All that's interesting (<https://allthatinteresting.com/xin-zhui-lady-dai>) CC BY 2.0.

Son caso de estudio también las momias Tarim, mencionadas en el punto anterior y que presentan rasgos occidentales y están preservadas de manera natural a diferencia de las anteriores. Una reciente publicación en la revista *Nature* explica cómo estas momias pertenecientes a la cultura Xiaohe (véase figura 17) y fueron encontradas a principios del siglo XX en el interior de ataúdes en forma de botes dispersos por el desierto de Taklamakan¹⁴ en Xinjiang (véase figura 18). Los cuerpos se encontraban envueltos en piel de ganado y naturalmente momificados gracias al ambiente cálido, salado y árido del desierto, preservados en condiciones tan buenas que aún poseen tanto el cabello como los ropajes (Mallapaty, 2021).

¹⁰ Según EcuRed (s.f.), Hubei es una provincia de China, la cual se encuentra situada en el centro del país, entre 29°05' y 33°20' latitud norte y entre 108°21' y 116°07' longitud este. Su amplitud es de 40 km de este-oeste y un ancho de 470 km norte-sur.

¹¹ Según EcuRed (s.f.), la dinastía Han abarcó desde el año 206 a.C hasta el 220 d.C. Durante esta época se consiguió transformar a China en un estado completamente unificado y mucho más poderoso, resultando en una edad dorada.

¹² Wang (1996) indica que se trata de un yacimiento arqueológico cerca de la ciudad de Changsha en la provincia de Hunan.

¹³ Luna (2019) explica que la dinastía Ming abarcó desde el año 1.368 hasta el 1.644 y que fue uno de los periodos en los que una sucesión de emperadores gobernó según las esencias y tradiciones del país, convirtiendo a China en una de las naciones más poderosas y desarrolladas en todo el mundo.

¹⁴ Sun & Liu (2006) expresan que el desierto de Taklamakan es el segundo desierto de dunas de arena más grande del mundo, ubicado en la cuenca de Tarim. Posee una amplitud de 337.000km², de la cual un 85% son dunas móviles

Figura 17. Momia de la cultura Xiaohé.



Figura 18. Desierto de Taklamakan donde se encontraron los ataúdes.



Nota. Adaptado de *DNA reveals surprise ancestry of mysterious Chinese mummies* [Fotografía], por W. Li, 2021, Nature (<https://www.nature.com/articles/d41586-021-02948-y>). Copyright ©.

En el caso de **Oceanía**, en Papua (Nueva Guinea) se puede encontrar a la tribu de los Anga de la región Aseki, quienes momifican a sus difuntos mediante el proceso de ahumado sobre el fuego mencionado en el apartado anterior. Estas momias están actualmente colocadas al aire libre y expuestas a los elementos naturales, razón por la que su estado de deterioro es tan avanzado y por lo que el esqueleto y parte de la dermis es lo único de lo que en su día fue un cuerpo humano en su totalidad. (véase figura 19) (Becket & Nelson, 2015).

Figura 19. Momia de la tribu de los Anga.



Nota. Adaptado de *The Modern Mummies of Papua New Guinea* [Fotografía], por U. Lohman, 2016, National Geographic (<https://www.nationalgeographic.com/photography/article/mummy-photography-ulla-lohmann>) Copyright ©.

En la península Ibérica también se han encontrado casos de momias. De hecho, un estudio para la revista científica *European Journal of Archaeology* explica como las momias más antiguas de Europa han sido encontradas en Portugal. El objetivo de dicho estudio se ha basado en realizar la reconstrucción digital (véase figura 20) de la posición original de cien cuerpos humanos de la Edad Media encontrados en Arapouco¹⁵, de los que dos de ellos presentaban una posición fetal que sugería un proceso de secado previo mientras que estaban envueltos de manera compacta. Estos cuerpos han sido datados entre 8.150 y 7.000 años de antigüedad, lo que los convierte en las momias artificiales más antiguas de Europa superando incluso a las momias halladas en Chinchorro, América (Peyroteo-Stjerna et al., 2022).

Figura 20. Reconstrucción digital que muestra la posición original del cuerpo momificado.



Nota. Adaptado de “Mummification in the Mesolithic: New Approaches to Old Photo Documentation Reveal Previously Unknown Mortuary Practices in the Sado Valley, Portugal” (p. 8 & 14) [Fotografía], por R. Peyroteo-Stjerna, L. N. Stutz, H. L. Mickleburgh & J. L. Cardoso, 2022, *European Journal of Archaeology*, 25(3), 1-22. CC BY 2.0.

En cuanto al País Vasco, no es habitual la presencia de momias debido al clima oceánico que favorece los deterioros, pero, a pesar de ello, sí se han encontrado tanto referencias históricas como la presencia de cuerpos momificados de manera espontánea, sugerido por la falta de signos de manipulación. En la tabla 1 se muestran las distintas momias que se encuentran almacenadas en el País Vasco, a pesar de que algunas sean originarias de otras localidades. Entre ellas, la de Inés Ruiz de Otáora es la más destacable debido a su buen estado de conservación, presentando un bajo número de zonas deterioradas y la piel un aspecto similar al del cuero curtido (Etxeberria et al., 1994).

¹⁵ Según El Confidencial (2022) Arapouco está situado en el valle del Sado al sur de Portugal.

Tabla 1. Listado de las momias encontradas en el País Vasco.

MOMIAS EXISTENTES EN EL PAIS VASCO		
1.- INES RUIZ DE OTALORA (Gipuzkoa, Arrasate) (fallecida en 1607) (traída de Valladolid)	♀	(ARMENDARIZ, et al. 1989) (ETXEBERRIA, et al. 1990)
2.- CONDES DE DURANGO (Bizkaia, Elorrio)		(ETXEBERRIA, inédito)
Munio Sanchez	♂	
Leguncia	♀	
3.- "GORPUTZ SANTUE" (Bizkaia, Rigolitia) (descubierta en 1550)	♂	(ALCARAZ y CARRO, inédito)
4.- SAN FAUSTO LABRADOR (Alava, Bujanda) (citada en 1547)	♂	(LOPEZ DE GUEREÑU, 1965)
5.- SANTA FELICIA (Navarra, Labiano) (citada en el s. XVII)	♀	
6.- MADRE CATALINA (Navarra, Pamplona) (siglo XVI) (traída de Barcelona)	♀	
7.- LEONOR DE CALBO (Gipuzkoa, Astigarraga) (descubierta en 1325, perdida en 1808)	♀	
8.- Cuerpos reconstruidos:		
		Navarra, Pamplona: SANTA DEODATA, SAN FIDEL, SANTA COLUMBA, SAN INOCENTE (traídos de Roma en 1729)
		Alava. Anúcita: SAN ROMAN

Nota: Adaptado de "Antropología, historia y creencias populares en torno a las momias conservadas en el País Vasco" (p. 16) [Fotografía], por F. Etxeberria, A. Armendariz, J. A. Barrutiabengoa, M. A. Carnicero, L. Herrasti, G. Tamayo & J. I. Vegas, 1994, *Cuadernos de Sección. Ciencias Médicas*, 3, 11-51.

4.3. Momias animales

Como se ha mencionado con anterioridad, se han encontrado momias naturales animales mucho más antiguas -como el caso de los mamuts-, pero los animales embalsamados más antiguos pertenecen al Antiguo Egipto. Los egipcios empezaron a ser sepultados junto a sus mascotas desde el Imperio Antiguo en adelante, aunque la mayoría de los casos son del período tardío y greco-romano por la notable presencia de culto a los animales, asegurándose de esta manera el reunirse con ellos en la otra vida.

Si el animal moría antes que su dueño se momificaba y mantenía a salvo en su tumba hasta que fuera posible sepultarlos juntos. En el caso de que el animal muriera más tarde, era depositado en la tumba del amo o en el patio, como en el caso de un mono encontrado en el exterior de una tumba en Tebas, o un caballo en Deir el-Bahari (Ikram, 2012).

Figura 21. Toro momificado. Era habitual la momificación de ganado en Egipto.



Nota. Adaptado de “Creatures of the gods: Animal mummies from Ancient Egypt” (p.5) [Fotografía], por Smithsonian National Museum of Natural History Department of Anthropology, 2012, *Anthronotes*, 33(1), 1-5.

Figura 22. Halcón momificado, perteneciente a la colección del British Museum.



Nota. Adaptado de EA68006 [Fotografía], por The British Museum, s.f., The British Museum (https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA68006). © The Trustees of the British Museum.

Al igual que los humanos, muchos entierros de mascotas eran realmente elaborados, con ataúdes y ofrendas, y en comparación el número de momias animales supera con creces las humanas, siendo entre los animales momificados más recurrentes ganado (véase figura 21), babuinos, leones, perros, gacelas, cabras, aves, cocodrilos, ibis, halcones (véase figura 22), gatos, etc. El objetivo principal para su momificación era que se creía que los dioses depositaban en

ellos parte de su espíritu para así permanecer en la tierra toda la eternidad, es por ello que después de pasar su vida siendo adorados como dioses, una vez muertos eran momificados y enterrados (Ikram, 2012).

La colección del British Museum posee una gran cantidad de animales momificados, preservados con vendas (véase figura 23), contenedores de madera tallada con la forma del animal en cuestión (véase figura 24), resinas que varían el acabado, etc. Entre las diferentes especies se pueden encontrar halcones, numerosos gatos, perros y hasta cocodrilos con sus crías (véase figura 25).

Figura 23. Perro momificado cubierto por lino de color marrón claro y marrón más oscuro.



Nota. Adaptado de EA38562 [Fotografía], por The British Museum, s.f., The British Museum (https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA38562). © The Trustees of the British Museum.

Figura 24. Gato momificado en el interior de un contenedor hecho a base de madera tallada simulando su forma.



Nota. Adaptado de EA35852 [Fotografía], por The British Museum, s.f., The British Museum (https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA35852). © The Trustees of the British Museum.

Figura 25. Cocodrilo junto a sus veinte crías momificado mediante el uso de resina negra.



Nota. Adaptado de EA6744 [Fotografía], por The British Museum, s.f., The British Museum (https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA6744). © The Trustees of the British Museum.

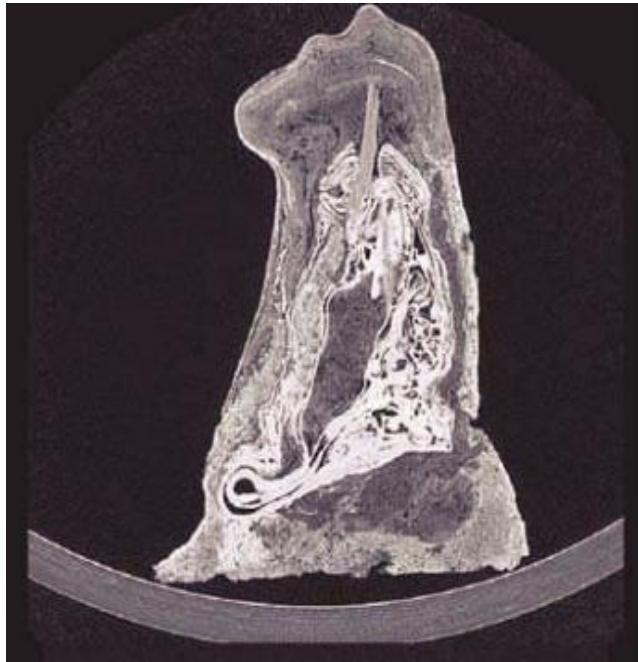
En el caso de los babuinos (véase figura 26), el pueblo egipcio los consideraba la encarnación de Thoth¹⁶, lo que dio como resultado su recurrente representación en el arte mediante estatuillas, relieves, amuletos y pinturas murales. En unas excavaciones realizadas en el año 1968 se descubrieron restos de numerosos babuinos al norte de Saqqara. Gracias a las inscripciones y a seis obituarios preservados en escritura demótica se sabe que fueron trasladados desde Alejandría o del templo de Ptah en Memphis, donde nacieron y fueron momificados (Dominy et al., 2020).

Figura 26. A) Babuino momificado y B) su radiografía. Su momificación era habitual en el Antiguo Egipto al considerarse un animal sagrado.

A)



B)



Nota. Adaptado de “Creatures of the gods: Animal mummies from Ancient Egypt” (p.3) [Fotografía], por Smithsonian National Museum of Natural History Department of Anthropology, 2012, *Anthronotes*, 33(1).

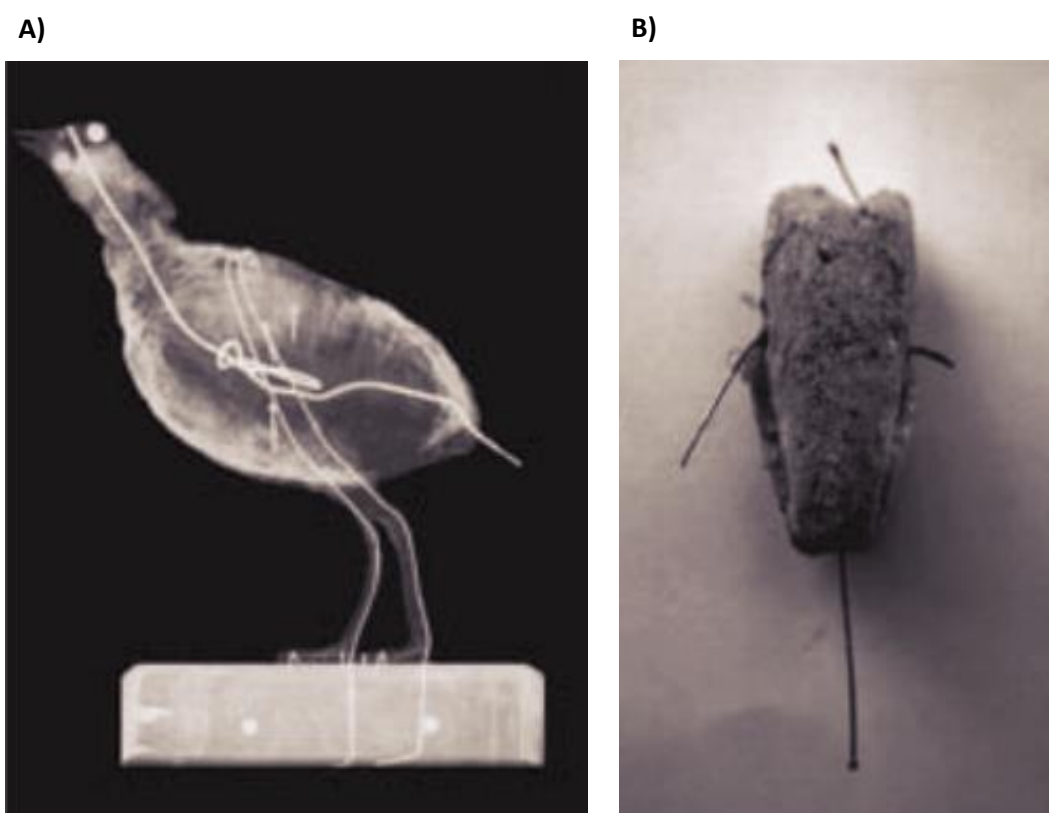
Los métodos de momificación de animales en Egipto variaban según las restricciones económicas, embalsamadores, el pueblo o el animal. El más habitual consistía en disolver los órganos internos introduciendo aceite de cedro vía rectal y taponando el orificio. Se enterraba durante 40 días en natrón, y una vez lograda su desecación, se desenterraba y presionaban los órganos para expulsar el aceite de cedro fuera del cuerpo (Ikram, 2012).

Una técnica más reciente es la taxidermia utilizada en museos científicos, definida como la práctica de disecar animales de cara a su exposición con apariencia viva (Real Academia Española, s.f.). A pesar de no saberse con certeza cuales fueron sus orígenes, los primeros casos se sitúan en el siglo XVI, con la aparición de las primeras colecciones científicas en Europa y los manuales taxidermistas.

¹⁶ Dios relacionado con la luna y la sabiduría (Dominy et al., 2020).

Existen dos diferencias entre la momificación y la taxidermia; una busca preservar el cuerpo de cara a la vida eterna en un contexto religioso, la otra capturar las actitudes animales de manera realista con fines científicos. Otra de las diferencias es la técnica, ya que se emplean métodos que no se utilizaban en los embalsamamientos. Cada taxidermista utilizaba sus propias técnicas, sin embargo, era habitual la preparación de pieles despellejadas mediante conservantes¹⁷, como por ejemplo los baños de sal, o venenos para una mayor eficacia. Después se eliminaban las vísceras y conservaban partes del esqueleto (Péquignot, 2006), de esta manera lo incluían en colecciones osteológicas (Kabir & Hawkeswood, 2020). El siguiente paso consistía en el montaje de la piel a los huesos restantes con alambre y su relleno¹⁸. En el caso de animales de gran tamaño la piel se apoyaba sobre maniqués (Péquignot, 2006).

Figura 27. A) Radiografía de uno de los 204 pájaros analizados junto a B) uno de los “maniqués” hechos de corcho.



Nota. Adaptado de “The History of Taxidermy: Clues for Preservation” (p.250-251) [Fotografía], por Muséum National d'Histoire Naturelle, 2012, *Collections*, 2(3). Copyright ©

Para remediar la desinformación respecto a las técnicas se investigan casos como los del Muséum National d'Histoire Naturelle, donde radiografiaron especímenes del siglo XVIII revelando que el cráneo, la cola y las patas eran las únicas partes existentes unidas al cuerpo -sin

¹⁷ Se define conservantes a los productos antisépticos en cualquier formato -crema, jabón, fluido- para la conservación de la piel, previniendo el desarrollo de insectos y desecándola rápido para evitar la pérdida del cabello o las plumas (Péquignot, 2006).

¹⁸ Los materiales más frecuentes eran pelo, musgo, algodón o corcho (Péquignot, 2006).

ningún tipo de órgano interno-, junto a la estructura interna de alambre (véase figura 27 a). La única diferencia comparándola con los manuales fue la presencia de arsénico con azufre y plomo que se descubrió gracias a un análisis mediante espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF). También se pudieron investigar 204 pájaros¹⁹ en mal estado que se desmotaron, revelando que 191 disponían de una estructura de alambre en forma de cruz, triángulo o rectángulo. Los 13 restantes eran maniquís de corcho (véase figura 27 b) y alambres unidos al cráneo, la pelvis, alas y patas (Péquignot, 2006).

¹⁹ A los que se realizó la taxidermia entre 1812 y 1897 (Péquignot, 2006).

5. LAS MOMIAS COMO OBJETOS MUSEABLES

5.1. Factores de deterioro

Las momias son piezas museables tanto en museos arqueológicos como en los de historia o museos científicos, y de la misma manera que un cuadro o escultura, sufre alteraciones a causa de su composición y relación con el ambiente que lo rodea, que se manifiestan con cambios visibles en la superficie de la pieza, así como invisibles que alteran el cuerpo desde su interior. Cambios que provocan la pérdida y/o modificación de las cualidades químicas, físicas o estéticas originales de la pieza a causa de la inestabilidad que provocan los factores de deterioro.

Los agentes de deterioro se dividen en dos grupos; por un lado, los factores intrínsecos en relación con los materiales constituyentes, técnicas o composición química; y por otro lado, estarían los factores extrínsecos relacionados con fuentes externas y ajenas a la propia pieza, como la luz, HR, temperatura y contaminantes atmosféricos que componen los factores ambientales; la manipulación como factor antropogénico; los factores biológicos como el ataque de insectos y microorganismos; y, por último, los factores catastróficos como inundaciones, robos o incendios que se pueden dar en los museos o instituciones (García, 2000).

Aclarados y diferenciados los factores de deterioro, es fundamental profundizar y llevar a cabo un estudio sobre las alteraciones que pueden sufrir los cuerpos, y analizar a qué tipo de ataques son más propensos. Respecto a este tipo de piezas, una de las principales reacciones es la biodegradación en la superficie de los tejidos –tanto epidérmicos como óseos-, que derivan en la aparición de manchas blanquecinas cuyo color cambia con el paso de tiempo tornando a tonos marrones, verdosos y negros. Estos cambios estéticos se producen a causa de la combinación de los balances en la temperatura y la HR -en lugares con poco control o control inadecuado sobre estos factores- sumados a la composición de los cuerpos a base de queratina y colágeno que, junto a las grasas, se convierten en nutrientes idóneos para el desarrollo de agentes biológicos. Entre los más habituales se encuentran los microorganismos, hongos y bacterias que pueden reproducirse tanto en distintas partes de la momia como en el ambiente en el que se encuentra. Dichos hongos y bacterias tienden a excretar, aparte de toxinas peligrosas para el ser humano; ácidos orgánicos, inorgánicos y enzimas -los llamados metabolitos- que son capaces de desencadenar una serie de alteraciones a causa de romper las cadenas poliméricas celulósicas y proteicas, aunque cierto es que el grado de este tipo de deterioros puede variar según el tipo de técnica de momificación utilizada combinada con el impacto ambiental. Estas alteraciones, como la proliferación de las bacterias, viene determinada por la actividad del agua²⁰, que, cuando sea menor de la que necesitan, dichos microorganismos detendrán su desarrollo, lo que no significa que mueran, sino que se mantienen en una fase resistente en la que, si no se reproducen, sí que acabarán muriendo. Dependiendo del tipo de microorganismo, necesitarán de un valor concreto u otro para su desarrollo. Por ejemplo, las bacterias necesitan una actividad de agua superior a 0'90; y los hongos, una mayor a 0'80 -0'78 si producen micotoxinas y 0'60 en el caso de la especie *Aspergillus*-. Esto convierte a los hongos en los contaminantes más peligrosos al tener el poder de causar biodeterioros a humedades más bajas. Una solución a este problema se basa en reducir la actividad del agua incrementando la concentración de solutos por la adición de sales. Los egipcios ya usaban esta técnica en sus procesos de momificación añadiendo sales de sodio, bicarbonatos y cloruros (Valentín, 2012).

²⁰ Valentín (2012) define la actividad del agua (wa) como la relación entre la presión de su vapor en un sustrato (P) y la presión del agua pura (Po), siendo la fórmula para calcular su valor: $wa = P / Po$. Este valor está relacionado con la HR ambiental, la cual se puede calcular multiplicando la wa por 100, dando como resultado la HR en equilibrio con el sustrato.

Este ciclo de proliferación, tanto de bacterias, hongos o cualquier otro microorganismo, no es la única problemática que pueden sufrir piezas de este tipo, ya que una vez desarrollado el biodeterioro que afecta directamente a la naturaleza proteica y grasa presente en la composición de los restos orgánicos, este puede como consecuencia traer consigo el ataque de insectos y plagas que no solo atacan a la pieza, sino al edificio y a sus diferentes salas²¹ que contengan materiales orgánicos, como por ejemplo las termitas. De la misma manera, las mencionadas toxinas en una mayor concentración pueden dejar una sala o edificio completamente inutilizable al tratarse de un riesgo para la salud humana.

El pH²² también resulta un factor determinante en el proceso de deterioro de los restos orgánicos, directamente relacionado con la HR y temperatura, ya que, en el caso de que estas aumenten, también lo hará el grado de daño. Si se dispone de un pH ambiental ácido -inferior o igual a 6- la queratina presente en los restos tiende a descomponerse (Bishop Museum, 1996) derivando tanto en un reblandecimiento y deformación de los huesos (National Park Service [NPS], 1999), como en el ataque a partes de marfil, cornamentas y dientes (Minnesota Historical Society [MNHS], s.f.). En cambio, si el pH resulta básico -superior o igual a 8- afecta específicamente al amino ácido triptófano presente en las plumas de las aves. Estos datos resultan de vital importancia cuando, por ejemplo, se pretenden limpiar los restos de piel y huesos de diferentes especímenes.

Respecto a la relación entre los factores intrínsecos y los extrínsecos, esta se ve afectada a la hora de llevar a cabo el traslado de la momia del lugar del hallazgo al museo o taller de restauración, lo que hace que la pieza sufra cambios y, por ello, reacciones tanto visibles como invisibles inevitables al haber estado conservada durante tanto tiempo en unas condiciones estables. William (1991) explica que, en el caso del material óseo, marfil y huesos, el valor de HR y temperatura condiciona cambios dimensionales, ya que en una desecación por temperaturas altas se produce la destrucción de la parte proteica en los huesos, que junto a la pérdida de humedad deriva en agrietamientos por las contracciones, lo que lleva a la piel de los cuerpos a llegar a perder hasta un tercio de su tamaño original por la denominada temperatura de contracción (Thomson, 2006). Según Leigh (1978), cuando se traslada una momia de un ambiente subterráneo, varios factores extrínsecos se ven afectados. Entre ellos, la HR varía después de haberse mantenido estable, provocando que la pieza sea más propensa a los ataques de microorganismos en el caso de que dicho nivel de humedad sea mayor. Por el contrario, siendo un nivel medio-bajo causará deterioros mecánicos en el cuerpo por contracciones y alteraciones físicas, derivadas de la cristalización de las sales solubles que penetran en el sistema poroso aumentando el volumen de los sustratos, causando roturas, grietas y costras. Si se trata de niveles altos y medios, la corrosión de elementos metálicos será mucho más habitual. En cuanto a la temperatura, esta varía de una estable a una más alta y fluctuante, lo que favorece las reacciones químicas como la aparición de los microorganismos que deteriorarán la pieza desde su interior. Otra variable presente cuando se saca una momia de su ambiente subterráneo es que entra en contacto con un ambiente en el que tanto el dióxido de azufre (SO₂), el dióxido de carbono (CO₂), gases ácidos y el oxígeno (O₂) vuelven a la pieza más propensa a sufrir un gran abanico de deterioros biológicos y químicos. En lo que respecta a las reacciones a causa de factores lumínicos, cuando se saca una momia del ambiente subterráneo, la momia recibe niveles muy altos de luz a la que antes no estaba expuesta, ocasionando que el ataque de microorganismos, de flora e insectos sean más habituales y, a su vez, inicie los procesos de fotoxidación.

²¹ Así como el almacén, vitrinas, cajas de embalaje, etc.

²² En una publicación para la web *Cuaderno de Cultura Científica*, García (2019) define el pH como la variable química que permite medir el grado de acidez de una sustancia.

5.2. Conservación preventiva

La conservación tiene como objetivo preservar los bienes culturales de cara a las siguientes generaciones disminuyendo los factores de deterioro (Maekawa & Valentín, 1996). Es necesario comprender que existen dos tipos de conservación: la conservación curativa y la conservación preventiva. La conservación curativa está basada en la interacción directa sobre la obra, mediante acciones y procesos²³ cuyo objetivo es detener el deterioro y/o reforzar su estructura (International Council of Museums – Committee of Conservation [ICCOM-CC], 2008). Según el Instituto del Patrimonio Cultural de España (2015), “la conservación preventiva es una estrategia de conservación del patrimonio cultural que propone un método de trabajo sistemático para identificar, evaluar, detectar y controlar los riesgos de deterioro de los objetos, colecciones, y por extensión cualquier bien cultural” (p.3).

Las piezas arqueológicas sufren cambios según condiciones ambientales durante su traslado, dejando atrás la estabilidad de los ambientes subterráneos. Es por ello que los museos se ven obligados a diseñar estrategias y proyectos destinados a la conservación preventiva de las momias. Al transportarlas, la mejor opción es depositar la caja de almacenaje dentro de una de metal, al ser herméticas, más resistentes que las de cartón o madera a las tensiones, al fuego y al agua, evitando las amenazas por ataques de insectos, hongos o ácidos orgánicos que pueden darse en el caso de las cajas de madera (García, 2000). Lo habitual es mantener estable una temperatura de 20°C con una fluctuación de 3°C, una HR del 50% con una fluctuación de 5%, una iluminación máxima de 100 luxes y el grado de radiación ultravioleta inferior a los 75mW (García, 2000). De esta manera, se prevendrán los daños a causa de la proliferación de microorganismos. Resulta de vital importancia mantener a raya la relación entre HR y T, ya que un grado Celsius de diferencia puede suponer una variación de hasta un 5% en HR, lo que a corto plazo puede acarrear una serie de daños permanentes. Por ello, lo recomendable es mantener la HR por debajo del 50%, pero por encima del 25%. De esta manera se reduce el riesgo de daños tanto físicos como mecánicos, permitiendo una fluctuación de $\pm 5\%$ HR (Roncero, 2017).

Se ha mencionado como los microorganismos son realmente dañinos para este tipo de piezas y que están condicionados por la HR para reproducirse, por lo que se evitará su germinación controlando el ambiente y evitando que un alto grado de HR entre en contacto con las esporas (Merrit, 1993). Esto ha llevado a los museos a establecer una serie de directrices para aclimatar las salas de exposición o almacenaje de momias.

Por ejemplo, el Museo Egipcio de Turín monitoreó el clima periódicamente con registradores de datos HumiStick, comprobando la oscilación entre 21°C y 30°C de T, y el grado de HR de un 30% a un 66%, lo que se corrigió en 2015 instalando un sistema de aire acondicionado que afecta a todas las salas del museo, alimentado por una planta subterránea de termo-enfriamiento por energía geotérmica. A su vez, el clima de las salas de exposición es controlado individualmente con máquinas que les permiten regularlo de forma independiente (Samadelli et al., 2019). El Gran Museo Egipcio de Giza regula los valores de temperatura y HR a nivel de sala con un sistema HVAC²⁴ de calefacción, ventilación y aire acondicionado proporcionando 21-25 °C de temperatura estabilizada con aire frío a 18-19 °C proveniente de conductos del suelo. La HR oscila entre el 35% y 55%, y cualquier variación fuera de lugar se

²³ Según ICOM-CC (2008), a diferencia de la conservación preventiva; las acciones de conservación curativa si que pueden cambiar el acabado estético de la obra.

²⁴ Systemair (2020) entiende un sistema HVAC como un sistema de calefacción, ventilación y aire acondicionado en el que cada una de sus partes funciona de manera individual. La calefacción aporta calor mediante el uso de bombas de calor o intercambiadores de calor, el aire acondicionado refrigera los espacios interiores con el uso de compresores que comprimen el gas y, por último, la ventilación mejora la calidad del aire mediante su renovación

verá detectada gracias a su monitorización y corregida por el sistema HVAC. Este sistema se encuentra operativo únicamente durante las horas de visita, mientras que los sistemas buffer de control de HR que se mencionarán más adelante garantizan la seguridad de las piezas en las horas de cierre (Kamal et al., 2018).

Como se ha mencionado, la proliferación de microorganismos puede derivar en plagas, por lo que si se mantienen estables los balances de HR y temperatura también se tendrá control sobre estos ataques. El principal riesgo en el Gran Museo Egipcio fue su jardín, las puertas y las ventanas abiertas, junto a la ausencia de controles de plagas que trajo como consecuencia el ataque de plagas a varias piezas. Problema que se solucionó sellando el museo con un sistema de doble puerta y un sistema HVAC para estabilizar la climatización de las salas. También se instalaron vitrinas herméticamente selladas, disminuyendo así el nivel de peligro (Kamal et al., 2018). En cambio, el museo Blackburn de Inglaterra utiliza un sistema de limpieza de aire, colocando la momia dentro de la vitrina mientras que el aire del exterior se humidifica y limpia con filtros hasta alcanzar un nivel óptimo de HR que no exceda el 50%. La vitrina posee unos sensores ambientales, cuyo objetivo es monitorear por conexión de radio y un monitor de *Exeter Environmental Systems* la HR y temperatura. Esto da como resultado el constante bombeo de aire limpio a través de un filtro de dióxido de azufre y aspirado por una unidad de plenum²⁵. El soporte está fabricado a base de tubos de acero inoxidable que, recubiertos con poliéster, ofrece plena libertad a que el interior de la vitrina permanezca completamente preacondicionado, resultando en la circulación constante de aire limpio gracias a su fuga hacia la galería donde su HR y temperatura será nuevamente corregido en caso de variaciones (David, 2008).

Otro método para mantener a raya los factores de deterioro es su monitorización mediante vitrinas de exposición herméticamente selladas y con un microclima estable, ya que la mínima variación junto a la presencia de O₂ puede resultar en el desarrollo de la actividad biológica y por consiguiente la biodegradación. Para evitarlo, la vitrina debe ser libre de O₂, sustituido por un gas inerte como el nitrógeno. Una de las ventajas de este tipo de vitrinas es que no requiere de un gran mantenimiento debido a su bajo suministro de energía. Por ejemplo, las utilizadas en el Gran Museo Egipcio prolongan el uso de las anteriormente mencionadas sustancias bufferd el interior de las vitrinas para así garantizar las menores variaciones posibles. Las vitrinas demasiado grandes para este tipo de métodos absorbentes, son equipadas con un sistema de control activo de la HR y temperatura, complementadas por un microclima libre de O₂ (Kamal et al., 2018), evitando la oxidación de las proteínas y grasas manteniendo un grado del 0'1% de O₂ junto a una HR entre el 25-50%. Para un mayor control y mantenimiento de la entrada de HR será necesaria el uso de un material amortiguador como el gel de sílice (Maekawa, 2012).

En el caso del Museo Egipcio de El Cairo, en el año 1994 tenían momias expuestas y conservadas gracias a un microclima creado mediante vitrinas basadas en el diseño del Getty Conservation Institute, es decir, una vitrina sin necesidad de sistemas de funcionamiento mecánico o eléctrico, utilizando nitrógeno como gas inerte y dotado de un fuelle para absorber el O₂. De esta manera, mantenían bajo control las variables que actuarán sobre las momias una vez exhumadas. De cara a su mantenimiento, se formó al personal del museo con el objetivo de ser capaces de construir este tipo de vitrinas (UNESCO, 1995).

En cuanto a la iluminación, esta puede causar daños como la foto-oxidación, cambio químico cuando la luz es absorbida, resultado de una reacción fotoquímica en base a la combinación entre luz y O₂ (Roncero, 2017), daños que pueden ser reducidos mediante el control

²⁵ Una unidad plenum se refiere a un espacio cerrado conectado al sistema HVAC en el que entra, se renueva y, finalmente, distribuye el aire por el edificio gracias a los conductos del mencionado sistema HVAC (Airfixture, s.f.)

de la intensidad y el tiempo de exposición al que son sometidas las piezas. Para poder llevar a cabo una conservación óptima, la intensidad deberá mantenerse por debajo de los 100 luxes, además de prescindir de ella siempre que no sea necesaria, evitando así un excesivo tiempo de exposición. En cuanto a las longitudes de onda se limitará siempre el rango superior a 400 nm, ya que, como indica Maekawa (2012), las longitudes de onda más bajas equivalen a una energía lumínica mayor, por lo que si se opta por longitudes altas se logrará una conservación más eficiente.


En el Gran Museo Egipcio la luz fue uno de los principales agentes de deterioro al que enfrentarse al diseñar las galerías para acoger la colección Tutankhamon, por lo que se adoptó una estrategia basada en la previa evaluación de la sensibilidad a la luz de los materiales, aplicando después un método adecuado según la política de reducción de intensidad y del tiempo de exposición, ligada a la sensibilidad de los materiales y catalogados en tres niveles de sensibilidad: los objetos orgánicos altamente sensibles, los de sensibilidad media y los menos sensibles de todos. Para reducir la intensidad dentro de la galería se cubrieron las ventanas con pantallas, dejando pasar únicamente un 2%, dejando pasar a la galería únicamente los 50 luxes recomendables de luz natural que permiten la orientación del espectador por la sala y, a su vez, previenen el deterioro de las piezas. Durante la noche, se mantiene una iluminación entre 10-50 luxes mediante fuentes de iluminación indirectas en el techo y las paredes, además de sistemas de iluminación integrada en el interior de las vitrinas. Estas medidas resultan un método óptimo de prolongar la vida útil de las piezas. Otra medida son los detectores de movimiento en las vitrinas destinadas únicamente a las piezas con un alto nivel de sensibilidad. De esta manera, el sistema de iluminación se activará únicamente cuando alguien se acerque a la vitrina (Kamal et al., 2018).

6. EL GATO MOMIFICADO DE VÍLLODAS

6.1. Identificación de la pieza

La pieza a estudiar, como se indica en la tabla 2, es un gato momificado²⁶ por desecación, de ahí el aspecto acartonado que presenta. Se cree que el gato es del siglo XIX y su peso es de 354,5 gramos con unas dimensiones de 25 centímetros de alto y 53 centímetros de ancho. Fue descubierto bajo las escaleras de un caserío del municipio de Villedas de Iruña de Oca y trasladado al Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava el 4 de mayo del 2021.

Tabla 2. Ficha técnica de la pieza.

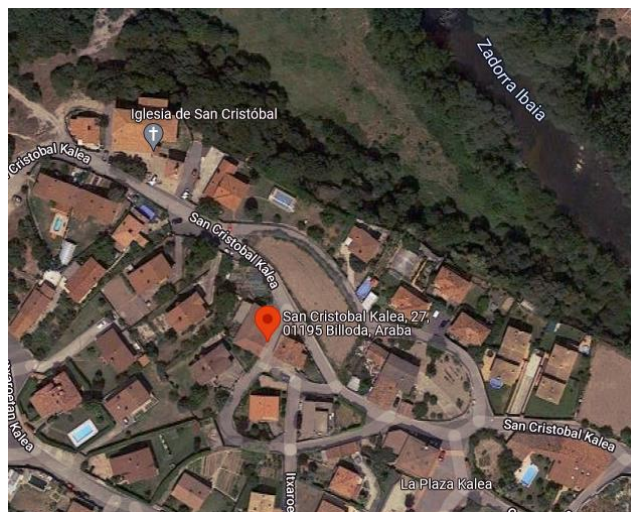
Nombre	Gato momificado de Villedas	
Tipología	Animal momificado	
Cronología	Siglo XIX	
Dimensiones	25 cm (alto) x 53 cm (ancho)	
Peso	354,5 gr	
Procedencia	Villedas/Billoda, Iruña de Oca, Álava (País Vasco)	
Ubicación actual	Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava. Vitoria-Gasteiz (País Vasco).	
Fecha de registro	04/05/2021	
Fecha de reconocimiento	15/11/2021	

²⁶ Nota. Fotografía cedida por el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava.

6.2. Estudio histórico

El 4 de mayo del año 2021, el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava en Vitoria-Gasteiz acogió en su colección el cuerpo de un gato momificado encontrado en un caserío del concejo de Víllodas/Billoda (véase figura 28) -por la Ley de protección de datos no se nombrará en este trabajo- próximo al río Zadorra. El Ayuntamiento de Iruña de Oca sitúa este concejo próximo a Iruña -municipio al que perteneció junto a Trespuentes hasta su fusión en 1976 con Nanclares de la Oca- y a 15 km de Vitoria-Gasteiz. Se trata de un oppidum que junto al puente sobre el río Zadorra servía como vía de comunicación desde los tiempos romanos. En cuanto al patrimonio cultural presente en el municipio, destacan la Iglesia de San Cristóbal, la Ermita de San Pelayo, el puente romano y las ruinas de Iruña-Veleia, unas de las más importantes del País Vasco situadas entre Víllodas/Billoda y Trespuentes.

Figura 28. Ubicación aproximada donde se encontró el gato momificado.



Nota. Adaptado de Google Maps [Fotografía] (<https://www.google.es/maps/place/San+Cristobal+Kalea,+27,+01195+Billoda,+Araba/@42.833516,2.7895655,17z/data=!3m1!4b1!4m5!;3m4!1s0xd4fbffcc868b245:0xa5a116ab83d3e9a8!8m2!3d42.8335121!4d2.7873768?shorturl=1.>)

La momia del gato se encontró emparedado bajo las escaleras durante la remodelación de uno de los caseríos del municipio, en un estado de conservación sorprendentemente bueno resultado de una desecación gradual. Al principio se creyó que murió debido a no encontrar la salida, lo que se descartó tras comprobar que el vientre presentaba una clara incisión signo de intencionalidad. Esta práctica consta de gran trascendencia²⁷ debido a la creencia de que los gatos poseían un sexto sentido. En muchos casos se desconoce si fueron colocados vivos o muertos, pero la postura antinatural de ataque en la que se encuentran indica su intencionalidad (Hicks, 2018), incluso a veces son asegurados con alambre para mantener la posición y la efectividad del rito (Hogaard, 2019).

Cabe destacar que gracias a la demolición y reconstrucción de viviendas antiguas se han encontrado un gran número de gatos momificados, lo que ha llevado a los arqueólogos a buscar información acerca del origen de esta práctica (Howard, 1951). Se mantienen tres posibles teorías: que fueran un sacrificio para atraer la buena suerte al hogar, que funcionase como espanto para las diferentes alimañas, o que quedasen atrapados accidentalmente entre las paredes y suelos (Hicks, 2018).

Un caso similar se puede encontrar en la Catedral Christ Church de Dublín, donde se encuentran expuestos un gato y una rata dentro de una caja de cristal (véase figura 29), tras ser descubiertos dentro de los tubos del órgano en el año 1860 (Goukassian, 2019). Otro gran número

²⁷ Según Merrifield (1987) se han encontrado gatos desecados en Gran Bretaña e Irlanda, al igual que en Estados Unidos, Canadá, Europa y Australia, durante las demoliciones y reconstrucciones de un gran número de casas. Por lo que se puede comprobar que no se achaca únicamente a un solo territorio y que esta tradición se ha expandido por muchas zonas del mundo.

de gatos desecados intencionadamente²⁸ (véase figura 30) están expuestos en el museo de Boscastle en Cornwall dedicado a ritos mágicos y brujería europea de la época medieval, desde gatos encontrados en viviendas como la Abadía de Blanchelande o en Bristol (véase figura 31), hasta uno descubierto en un altar de brujas de Bélgica. Y como estos, existen un gran número de gatos utilizados para este rito que se encuentran expuestos en este museo (Museum of Witchcraft and Magic, s.f.).

Respecto a la antigüedad de esta práctica, Merrifield (1987) data uno de los casos más antiguos en el siglo XVI, descubierto en Londres. Durante años se les ha denominado “gatos momificados” por la desecación que sufren a causa del bajo grado de humedad, dando como resultado una apariencia acartonada, y sobre todo se encuentran sobre los techos, bajo los suelos y cavidades selladas²⁹.

Figura 29. Gato y rata momificados en la Catedral Christ Church en Dublín.



Nota. Adaptado de *The Cat and the Rat at Christ Church Cathedral in Dublin* [Fotografía], por C. Dlugosz, 2007, Lapham's Quaterly (<https://www.laphamsquarterly.org/roundtable/another-cat-wall>). CC BY 2.0.

Figura 30. Gatos expuestos en el Museum of Witchcraft de Inglaterra.



Nota. Adaptado de *Dried Cats in the Museum of Witchcraft and Magic* [Fotografía], por E. Doyle, 2019, Wikimedia Commons (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dried_Cats_in_the_Museum_of_Witchcraft_and_Magic.jpg). CC BY 2.0.

²⁸ Lo que se puede deducir por sus cicatrices, ausencia de órganos o que estos se encuentren atados para asegurar la posición de ataque (Museum of Witchcraft and Magic, s.f.).

²⁹ Muchas veces se creía que estos gatos habían sido encontrados a causa de haber entrado por voluntad propia pero no haber sido capaces de salir y por ende haber muerto allí.

Figura 31. Gatos encontrados en la misma casa en Bristol.



Nota. Adaptado de 2010 – *mummified cats: cat x 2* [Fotografía], por Museum of Witchcraft and Magic, s.f., Wikipedia (<https://museumofwitchcraftandmagic.co.uk/object/mummified-cats-cat-x-2/>). Copyright ©

Actualmente, no se les da importancia a este tipo de gatos momificados, ya que cuando son encontrados se queman o se tiran, por lo que los casos correctamente documentados son inferiores a las referencias anecdóticas existentes. De hecho, en Inglaterra, de 139³⁰ casos el 76% resulta imposible de datar (Hogaard, 2004), demostrando la dificultad a la hora de datar esta práctica, la cantidad de casos existentes y la escasez de documentación al dar por hecho que estos animales se encontraban en esas zonas recónditas únicamente por causalidad, ignorando que podría existir una razón para su presencia.

³⁰ Un 12% de esos gatos eran anteriores al año 1.700, y el otro 12% restante posterior a ese año (Hogaard, 2004).

6.3. Técnica de momificación

En cuanto al objeto de estudio, presenta unas dimensiones de 25cm de alto y 53cm de ancho, con un peso de 354,5g. Se trata de un gato común europeo rubio a deducir por el tono del pelaje que conserva. Se desconoce si es macho o hembra a causa de su estado de deterioro. Esta raza fue introducida por los romanos en Europa a medida que colonizaban y conquistaban nuevos territorios. Estos traían consigo gatos para mantener a raya la población de roedores, gatos que obtuvieron del pueblo egipcio con cierta dificultad a causa del aprecio y la relación con lo divino que este pueblo tenía por los felinos (Helgren, 2013). En el País Vasco se han encontrado restos óseos de este animal junto a muchos materiales de la época romana en Santimamiñe, Lumentxa, Sagastigorri y Goikolau, y también junto a restos de la época medieval de Aitzorrotz (Altuna & Mariezkurrena, 2017).

La pieza de Villodas es resultado de una intervención humana, al tratarse de una momificación natural inducida. Esto se puede deducir por el mal estado que presenta la nuca del animal (véase figura 32) y por el hecho de que varias de sus vértebras se hayan desprendido (véase figura 33), posiblemente resultado de un golpe seco cuyo objetivo fue el darle al animal una muerte rápida y lo menos dolorosa posible como señal de respeto. Acto seguido, como se puede observar en el torso y estómago del animal, se realizó una incisión (véase figura 34) siguiendo la verticalidad del cuerpo que, una vez extraídos todos los órganos internos; se volvió a coser. La extracción de los órganos evita la descomposición del animal y la aparición de plagas, asegurando así la presencia del gato en el caserío y, gracias a ello, su protección.

Figura 32. Detalle de la nuca del gato donde se aprecian signos de un fuerte golpe.



Figura 33. Vértebras desprendidas por el golpe en la nuca.



Figura 34. Incisión cosida, resultado de la extracción de los órganos internos.



La intencionalidad de esta práctica también se puede deducir por la postura del animal. Es habitual que los gatos se coloquen encogidos sobre sí mismos cuando están a punto de morir, pero en este caso se encuentra en una posición de ataque muy antinatural en caso de muerte

natural. A su vez, la curvatura que presenta el cuerpo indica que el animal estuvo colocado sobre un soporte irregular abombado durante el proceso de momificación.

6.4. Historia material

La pieza fue transportada del caserío en una caja de cartón común -en la que se mantuvo en todo momento en la posición original encontrada- hasta el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava, donde se le realizaron una serie de intervenciones. Para eliminar la suciedad adherida del cuerpo se llevó a cabo una micro aspiración y, posteriormente, una limpieza superficial con una brocha de pelo suave.

Figura 35. Tratamiento rutinario de desinsectación por anoxia cuando la momia llegó a las instalaciones.



Nota. Imágenes cedidas por el Servicio de Restauración de la Diputación Foral de Álava. Copyright ©

A su vez, y como con todas las piezas que entran por primera vez en el servicio, se le realizó una desinsectación por anoxia como método preventivo (véase figura 35). Debido a que días después se detectaron huevos y excrementos de polillas cuando estos comenzaron a eclosionar, se realizó una segunda anoxia³¹ para evitar que estos insectos pusieran en riesgo la estabilidad de la pieza. Para ello, la momia del gato se mantuvo en una atmósfera libre de O₂ y sustituido por nitrógeno durante un mes en las mismas condiciones que la anterior anoxia.

³¹ TSA (s.f.) entiende la anoxia como un sistema no tóxico cuyo objetivo es evitar las alteraciones, tanto presentes como futuras, manteniendo bajo control la humedad y la temperatura, generando a su vez una atmósfera modificada, sustituyendo el oxígeno por nitrógeno u otro gas inerte para eliminar los insectos en todas y cada una de sus fases.

6.5. Estado de conservación

Respecto al estado de conservación del animal, presenta unas manchas oscuras en la zona inferior del cuerpo, por la parte del estómago y pecho del animal. Estas zonas son las que estuvieron en contacto con el suelo según la posición en la que se encontró colocada la momia, por lo que se puede deducir que han tomado ese color negruzco a causa de la absorción de la humedad de la tierra por los poros de la piel. También se puede apreciar como esta zona se encuentra considerablemente plana por dicha posición.

Figura 36. Restos de pelaje que no se han llegado a desprender del cuerpo debido a la desecación gradual.



Figura 37. Fotografías de detalle de los dientes.



En cuanto a la piel, se puede apreciar cómo se encuentra completamente acartonada y seca, que, según explica Hoggard (2019), esto es debido a la desecación gradual que ha sufrido el animal, lo que causó también la pérdida parcial del pelaje que poseía en vida (véase figura 36). A su vez, Minnesota Historical Society [MNHS] (s.f.) indica como las altas temperaturas que derivan en un desecado gradual de la pieza afectan directamente a las zonas proteicas pertenecientes a los huesos, razón por la que la piel del animal se encuentra tan acartonada. También se puede deducir que el animal era de un tamaño mayor al actual cuando se encontraba vivo, debido a que hay una gran probabilidad que su tamaño haya menguado a causa de las contracciones que habrá sufrido por las temperaturas de contracción durante su desecación.

Figura 38. Fotografía de detalle de los bigotes.



Cabe destacar como las almohadillas de las patas, las uñas, los dientes y los bigotes, cuya composición principal es la queratina, son las zonas que presentan mejor estado de conservación de toda la pieza (véase figura 37 & 38), gracias a niveles de exposición de la pieza a HR superiores al 45%. Como explica Williams (1991), los daños visibles surgen cuando el porcentaje de humedad se encuentra por debajo de ese nivel, y se producen roturas al estar por debajo del 20%. Respecto a los bigotes, estos se encuentran en buen estado de conservación, ya que están

compuestos de queratina, y esta es resistente a temperaturas y grados de HR muy altas (Horie, 1988).

6.6. Propuesta de conservación preventiva

Las momias se preservan durante siglos siempre y cuando estén debidamente protegidas. Los factores de deterioro intrínsecos más determinantes a tener en cuenta son la composición interna, tanto física como química, al igual que la estructura de la pieza. En cuanto a los factores de deterioro extrínsecos a tener en cuenta, entre otros, están la HR del ambiente -tanto su duración como sus cambios-, la intensidad de la luz y su longitud de onda, los contaminantes biológicos de hongos e insectos, y los cambios de temperatura³². Anteriormente se han abordado en mayor profundidad estos factores y la problemática que acarrearán de cara a la preservación de estas piezas, al igual que las soluciones y medidas en el ámbito de la conservación preventiva que suelen tomar diversas instituciones.

El gato momificado de Villedas es una pieza que va a ser almacenada, ya que no se contempla su exposición en un entorno museístico, por ello se elaborará una propuesta de conservación preventiva relacionada con el diseño de la caja de almacenaje, su soporte y embalaje. A sí mismo, se redactará un plan de control de plagas rutinario.

Soporte

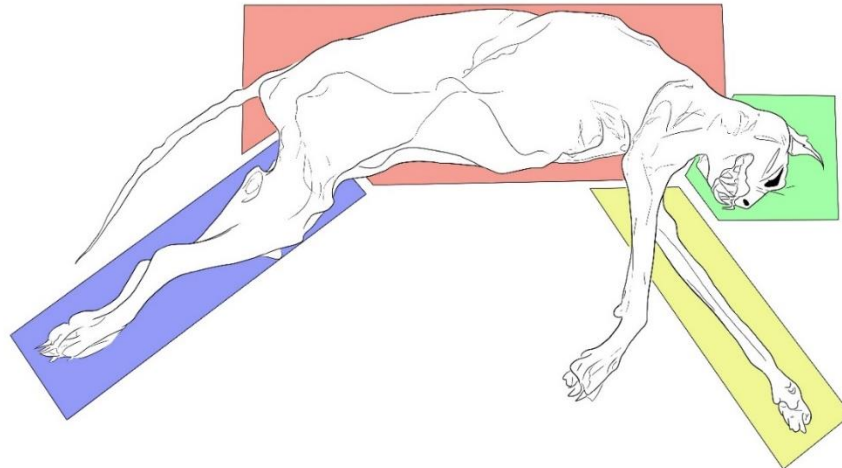
En este caso, el gato se encuentra en una posición de ataque y tumbado de lado, desnivelado por la forma combada y curva que ha adoptado durante el proceso de momificación, aplanando la parte inferior del cuerpo y dando como resultado que las patas se encuentren a una altura inferior al resto del cuerpo. Por lo que se requerirá de un soporte que sirva de apoyo al cuerpo de manera segura, evitando tensiones innecesarias a causa de que zonas más pesadas que otras pongan en peligro su fragilidad. En este caso, lo más sencillo es optar por una plancha plana de plástico corrugado como soporte, ya que presenta la opción de recortar hasta adecuarla al contorno de la momia (Nicola, 2008; Laurin, 1988). Otro punto positivo respecto a este tipo de soporte es que puede servir para el transporte de la pieza, reduciendo así la manipulación de la momia mediante contacto directo lo máximo posible (Hori, 1988; Hearst Museum, 2010; Brooklyn Museum, 2011). Como se ha mencionado anteriormente este es uno de los objetivos que se pretende alcanzar para preservarlo de la mejor manera posible. En cuanto al material para su fabricación lo ideal sería el Coroplast® o Poly Flute® al ser resistentes al agua, aceites y solventes, y a su vez ser materiales con pH neutro, inertes y ligeros, lo que hace mucho más fácil su transporte. Una segunda opción serían las planchas a base de policarbonato que, a diferencia de las anteriores, es mucho más resistente y aislante, pero contiene bisfenol lo cual puede ser dañino para las personas que lo utilicen. Los bordes afilados de este material también pueden resultar peligrosos a la hora de manipularlo.

Como se ha mencionado anteriormente, también será necesario un soporte acolchado adherido a la plancha y que se adecue a la forma del gato para nivelarlo a la misma altura (véase figura 39 & 40), evitando tensiones innecesarias debido a su postura y deformación. Respecto al material, las gomaespumas como el Plastazote® son de las más eficaces al ser tanto flexibles como ligeros, su trabajabilidad es fácil mediante el uso de una cuchilla para conseguir el tamaño deseado, son libres de aditivos y resisten tanto a la humedad como a las deformaciones por cargas de diferentes pesos. Pero, al igual que la mayoría de materiales destinados a la fabricación de estos soportes, no es recomendable que entren en contacto directo con la momia debido a que su superficie áspera pueda causar deterioros, por lo que se deberá envolver con una barrera que lo

³² Maekawa & Valentín (1996) recalcan que en la pieza es mucho más influyente la rapidez y frecuencia del cambio de temperatura que los extremos anuales que puede llegar a alcanzar como tal.

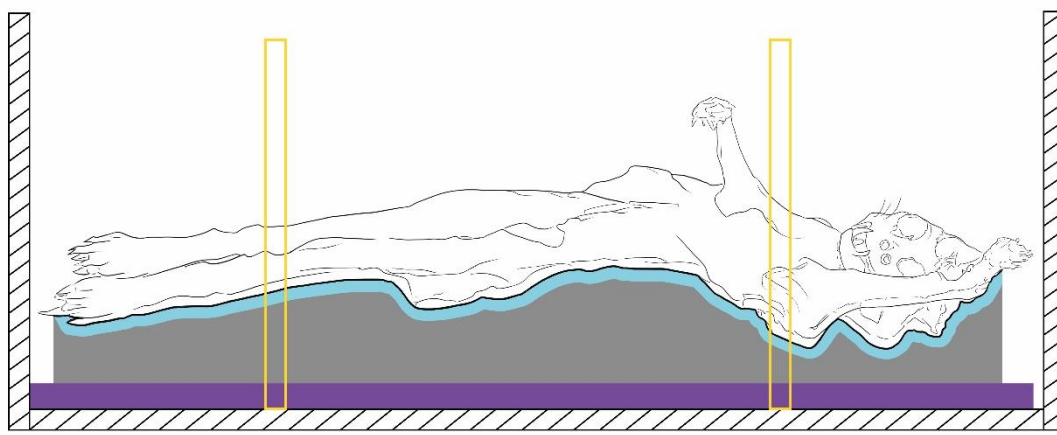
impida. El tejido Tyvek podría resultar una opción acertada, ya que a diferencia de otros materiales no necesita de preparación ni lavado previo, es fuerte, ligero, resistente al agua, al calor, a los UV y a los desgarros. Se puede encontrar en diferentes calidades y permite cortarlo según el tamaño deseado (Tetrault, 1994; NPS, 2004). Estos soportes destinados al acolchado y nivelado de la pieza se deberían colocar bajo el lomo del animal, manteniéndolo en la misma postura en la que se encontró para evitar tensiones innecesarias por las mencionadas deformaciones. Unas piezas más pequeñas se colocarían bajo las patas y la cabeza hasta que todo el cuerpo esté nivelado y estabilizado de manera segura.

Figura 39. Croquis del soporte propuesto para el apoyo de la momia visto desde arriba.



- Soporte para la pata delantera.
 - Soporte para la cabeza.
- Soporte para el cuerpo.
 - Soporte para las patas traseras.

Figura 40. Croquis del soporte propuesto para el apoyo de la momia indicando los diferentes materiales.



60cm

- Arnés a base de tiras de lino.
- Caja de cartón corrugado.
- Plancha de plástico corrugado Coroplast®.
- Soporte acolchado de Plastazote®.
- Barrera a base de tejido Tyvek®.

Como soporte complementario, es recomendable el uso de un arnés como ayuda para sacar al gato de su caja. De esta manera se manipularía el cuerpo lo menos posible, deslizando por debajo de la plancha y adherida a esta unas tiras de tela que la abracen de manera estable para poder izarla. Lo ideal es el uso de un tejido grueso de calidad conservación restauración, de una largura mayor a las dimensiones de la momia para poder sujetarlo cómodamente (García, 2000). Una opción podría ser el lino, ya que se adecúa a estas condiciones. Teniendo en cuenta que el gato mide 25 cm de ancho, lo ideal sería recortar una serie de tiras de unos 55cm, de esta manera habrá 15cm de tela aproximadamente por ambos lados del cuerpo para poder sujetar las tiras y moverlas libremente, sin riesgo a tener poco espacio de sujeción.

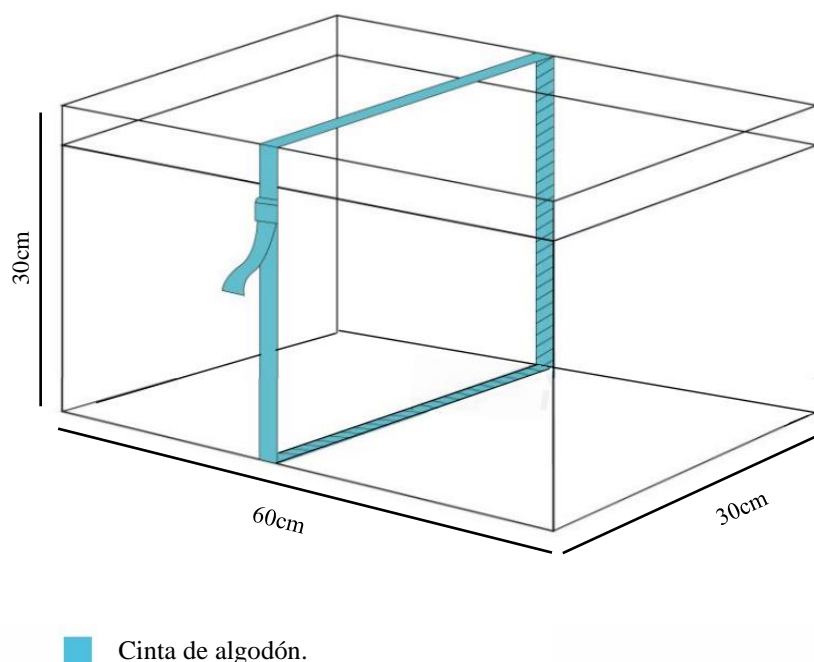
Diseño de la caja de almacenaje

Respecto a las cajas para este tipo de piezas, presentan una gran importancia ya no solo para su almacenaje o transporte, sino también para su manipulación, reduciendo el contacto directo con la pieza y asegurando su estabilidad. A la hora de su elaboración se debe tener en cuenta que debe ser lo suficientemente fuerte como para resistir vibraciones y golpes, al igual que desgastes por el uso que se le dé, su interior debe encontrarse lo suficientemente aislado como para que la pieza no se vea afectada por las condiciones ambientales externas. A su vez, las dimensiones que presente la caja además de ajustarse a las de la pieza almacenada, tendrán que ajustarse al sistema de almacenaje de la institución en la que se encuentre, tiene que estar elaborada con materiales de calidad conservación/restauración -inertes- y ser todo lo ligeros posibles para no aportar demasiado peso y facilitar de esta manera su futura manipulación y posible traslado. Por último, en cuanto a los mecanismos de cierre, lo recomendable es que sean metálicos y sencillos para evitar el uso de herramientas que puedas transmitir vibración a la pieza (García, 2000).

Teniendo esto en cuenta, lo ideal sería dejar de lado las cajas de fabricación industrial y elaborar una propia para que los criterios mencionados sean respetados. Debido al pequeño tamaño del animal, la opción ideal sería elaborar una caja a base de cartón corrugado de calidad museo al ser un material ligero, libre de ácido y lignina, y fácil de cortar para conseguir las medidas deseadas. Al igual que la adición de láminas de este material permite variar su rigidez según se requiera (Tetrault, 1994; NPS, 2004), lo que aumentará su resistencia a los impactos y vibraciones que pueda sufrir, ya sea dentro o fuera de las instalaciones. Entre otras ventajas, ocupan poco espacio, son económicas y pueden usarse como embalaje permanente. Aunque también existen aspectos negativos en cuanto a este material, como que no permita mantener un microclima estable en su interior debido a que la tapa pueda abrirse o separarse con facilidad. Para evitar esto es recomendable el uso de cintas de algodón anudadas o correas con hebillas a modo de seguro (véase figura 41) (García, 2000).

Si no fuera suficiente, se deberían incluir métodos de control de HR en su interior: las denominadas sustancias Buffer o amortiguadores. Una opción tanto eficaz como asequible sería el gel de sílice Art-Sorb®, al disponer de una óptima velocidad de respuesta, es reutilizable con una media de 10 años de uso y el porcentaje de HR necesario para la estabilidad de la momia entra dentro de los límites de HR en los que actúa este material. Respecto a su disposición en el almacén, lo ideal para este tipo de piezas es almacenarlas a 150 mm por encima del suelo, de esta manera se evitará que peligre su integridad debido a las inundaciones (McIlwaine, 2006).

Figura 41. Croquis de la caja cerrada y asegurada con la cinta de algodón.



Control rutinario de plagas rutinarias

Para prevenir la aparición de microorganismos se deberían realizar inspecciones rutinarias para comprobar el estado de conservación de la pieza y, en el caso de ser necesario, se procedería a llevar a cabo desinsectaciones por medio de la exposición de la pieza a una atmósfera con baja concentración de O_2 . En los museos es habitual el uso de este procedimiento para erradicar los insectos en piezas tan frágiles y delicadas, prescindiendo de su transporte a la sala de desinsectación gracias a la posibilidad de realizar esta acción in situ y por tanto manipular menos la pieza. Para esto se aislaría la momia en una burbuja de plástico termosellada de gran barrera, donde se sustituiría el O_2 de su interior -reduciéndolo hasta menos del 1%- por nitrógeno para que sea mortal para dichos microorganismos y estableciendo una temperatura y humedad óptima para conservar la pieza (Valentín, 2012). Lo ideal sería un flujo de nitrógeno continuo de 1litro/minuto aproximadamente, un porcentaje de O_2 del 0'3-0'5%, a 18-22°C de temperatura y un 40-45% de HR –por debajo del 50% reduce la actividad microbiana a niveles indetectables en un corto tiempo de exposición (Valentín, 1998)-. Como los hongos y bacterias se multiplican cuando estos parámetros son mayores a los establecidos, este descenso de HR y O_2 mantendrá a raya su reproducción y desarrollo. Exponer la momia a esta atmósfera durante 30-40 horas sería suficiente para lograr un tratamiento óptimo. No existe un tratamiento general que sirva para todos los casos por igual, ya que, en el caso de las momias, el tiempo de exposición a la anoxia y la forma de actuar se ve condicionado tanto por el tipo de insecto, como por su etapa de vida, el gas inerte utilizado, la HR y la temperatura. Por ejemplo, también se emplea dióxido de carbono para la desinsectación rutinaria, pero hay que tener en cuenta que, si la pieza presenta especies como *Cerambycidae*, *Anobiidae* y *Lyctidae* este pierde por completo su efectividad y deberá ser descartado. En el caso de que se necesite reducir el contenido de O_2 hasta un 0'1% o menos, es recomendable tener presente que el argón funciona mucho más rápido que el nitrógeno a pesar de que ambos son igual de efectivos (Valentín, 2012).

7. CONCLUSIONES

Tras la realización del análisis del estado de conservación que presenta el gato momificado de Villedas, junto a la consulta de diversas fuentes bibliográficas en relación a las medidas de conservación preventiva adoptadas en diferentes museos y sobre cómo afectan los factores de deterioro a los restos orgánicos antropológicos, se ha podido elaborar una propuesta de conservación preventiva en base a las necesidades y limitaciones existentes, y teniendo en cuenta siempre que la pieza no se va a exponer, únicamente almacenar. Se ha diseñado un soporte y una caja de almacenaje simple cuyos materiales de construcción respeten la fragilidad de la pieza, y que es tanto económicamente asequible como óptimo para proteger la integridad de la obra.

Es fundamental la conservación preventiva en el mundo de la conservación-restauración, y sobre todo en piezas tan sensibles como los restos orgánicos, cuya vida útil está condicionada por la relación entre sus factores intrínsecos y extrínsecos, pudiendo una mínima variable derivar en la proliferación de microorganismos, bacterias y, como resultado final, su putrefacción. Este último escenario se puede evitar gracias a las medidas de control sobre el entorno en el que se encontrará la pieza, adelantándose así a la posible amenaza.

También se debe tener en cuenta que los restos antropológicos y arqueológicos han dispuesto de condiciones ambientales estables durante muchos años hasta que son descubiertos, por lo que es necesario realizar un plan de aclimatación y adecuación al entorno de exposición y/o almacenamiento de una manera progresiva para que su traslado no se convierta en un factor de deterioro que ponga en peligro su seguridad.

Así mismo, se ha podido comprobar la importancia del trabajo multidisciplinar para este tipo de intervenciones debido a la necesidad de fuentes bibliográficas, tanto de ámbito histórico, como científico, de conservación-restauración y arqueológico entre otros. Por lo que la cooperación de un equipo compuesto por profesionales en los ámbitos mencionados resulta esencial a la hora de abordar investigaciones y proyectos pertenecientes a este campo. La consulta bibliográfica ha permitido conocer diferentes tipos de momificación, alguna de ellas muy poco conocidas, y no ligar esta práctica solo a creencias y razones religiosas o al Antiguo Egipto. Ha permitido también estudiar un caso de momificación geográficamente cercano y conocer una práctica poco conocida en nuestro territorio, la de colocar un gato muerto dentro de una casa para atraer la buena suerte o espantar a diferentes alimañas. También cabe destacar la gran utilidad de los informes museísticos como fuente de información a la hora de establecer medidas preventivas en un entorno museístico.

8. REFERENCIAS

- Abdel-Maksoud, G., & El-Amin, A. R. (2011). A review on the materials used during the mummification processes in Ancient Egypt. *Mediterranean Archaeology & Archaeometry*, 11(2), 129-150.
- Airfixture. (s.f.). *What is plenum in HVAC?* Airfixture. <https://airfixture.com/glossary/what-is-plenum-in-hvac>
- Altuna, J. & Mariezkurrena, K. (2017). *Orígenes y evolución de la domesticación en el País Vasco. Iconografía europea de animales domésticos*. Servicio central de publicaciones del Gobierno Vasco.
- Arriaza, B. & Standen, V. (2002). *Muerte, Momias y Ritos Ancestrales: Death, mummies and ancient rites*. Editorial Universitaria de Chile.
- Arzyutov, D. V. (2019). Environmental encounters: Woolly mammoth, indigenous communities and metropolitan scientists in the Soviet Arctic. *Polar Record*, 55(3), 142-153.
- Arzyutov, D. V. (2019). [Imagen digital] Environmental encounters: Woolly mammoth, indigenous communities and metropolitan scientists in the Soviet Arctic. *Polar Record*, 55(3), 142-153.
- Ayuntamiento de Iruña de Oca. (2018). *Villodas/Billoda*. Ayuntamiento de Iruña de Oca. <https://www.irunadeoca.com/ayuntamiento-iruna-de-oca/villodas-billoda-junta-administrativa-de-iruna-de-oca/>
- Beckett, R. G., & Nelson, A. J. (2015). Mummy restoration project among the Anga of Papua New Guinea. *The Anatomical Record*, 298(6), 1013-1025.
- Beckett, R. G., & Nelson, A. J. (2015). [Imagen digital]. Mummy restoration project among the Anga of Papua New Guinea. *The Anatomical Record*, 298(6), 1013-1025.
- Bishop Museum. (1996). *The care of feathers*. Cloudfront.net <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjz1-Td6ef4AhVM5IUKHU4BCwMQFnoECAUQAQ&url=http%3A%2F%2Fd1vmz9r13e2j4x.cloudfront.net%2FNET%2Fmisc%2F00027892.pdf&usg=AOvVaw2gLH-V5vIUwsiQBE5TsY3l>
- Ceruti, M. C. (2012). Los niños del Llullaillaco y otras momias andinas: Salud, folclore, identidad. *Scripta Ethnologica*, 34, 89-104.
- D'Auria, S., Lacovara, P. & Roehrig, C. (1988). *Mummification in Ancient Egypt, Mummies and Magic: The Funerary Arts of Ancient Egypt*. Dallas Museum of Art.
- David, A. E. (2008). Conservation treatment for mummies. En R. David (Ed.), *Egyptian Mummies and Modern Science* (pp. 247-256). Cambridge University Press.
- Dlugosz, C. (2007). [Imagen digital]. *Another Cat in the Wall. Why do dead animals keep turning up in old houses?* Lapham's Quaterly. <https://www.laphamsquarterly.org/roundtable/another-cat-wall>
- Doyle, E. (2019). [Imagen digital]. *Dried Cats in the Museum of Witchcraft and Magic*. Wikimedia Commons. https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dried_Cats_in_the_Museum_of_Witchcraft_and_Magic.jpg

EcuRed. (s.f.). Dinastía Han. Recuperado el 16 de octubre de 2021 de https://www.ecured.cu/Dinast%C3%ADa_Han

EcuRed. (s.f.). Dinastía Joseon. Recuperado el 16 de octubre de 2021 de https://www.ecured.cu/Dinast%C3%ADa_Joseon

EcuRed. (s.f.). Provincia de Hubei (China). Recuperado el 16 de octubre de octubre de 2021 de [https://www.ecured.cu/Provincia_de_Hubei_\(China\)](https://www.ecured.cu/Provincia_de_Hubei_(China))

Etxeberria, F., Armendariz, A., Barrutiabengoa, J. A., Carnicero, M. A., Herrasti, L., Tamayo, G. & Vegas, J. I. (1994). Antropología, historia y creencias populares en torno a las momias conservadas en el País Vasco. *Cuadernos de Sección. Ciencias Médicas*, 3, 11-51.

Etxeberria, F., Armendariz, A., Barrutiabengoa, J. A., Carnicero, M. A., Herrasti, L., Tamayo, G. & Vegas, J. I. (1994). [Imagen digital]. Antropología, historia y creencias populares en torno a las momias conservadas en el País Vasco. *Cuadernos de Sección. Ciencias Médicas*, 3, 11-51.

García, D. (2019). *¿Qué es el pH?* Cuaderno el Cultura Científica. <https://culturacientifica.com/2019/11/28/que-es-el-ph/>

García, M. (2012). Precaución: momia a bordo. Fundamentos para su traslado dentro y fuera. *Momias Manual de buenas prácticas para su preservación* (pp. 165-176). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Área de Cultura.

Garzón, J. (2016). Los cuatro hijos de Horus. Simbología e importancia de los vasos canopos en el Antiguo Egipto. *ArtyHum Revista de Artes y Humanidades*, 26, 113-121. https://www.academia.edu/36505736/Los_cuatro_hijos_de_horus._Simbolog%C3%ADa_e_importancia_de_los_vasos_cCanopos_en_el_Antiguo_Egipto

Google Maps. (s.f.). [Imagen digital]. *San Cristobal Kalea*, 27. Google Maps. <https://www.google.es/maps/place/San+Cristobal+Kalea,+27,+01195+Billoda,+Araba/@42.833516,-2.7895655,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0xd4fbffcc868b245:0xa5a116ab83d3e9a8!8mab83d3e9a8!8m2!3d42.8335121!4d-2.7873768?shorturl=1>

Goukassian, E. (2019). [Imagen digital]. *Another Cat in the Wall. Why do dead animals keep turning up in old houses?* Lapham's Quaterly. <https://www.laphamsquarterly.org/roundtable/another-cat-wall>

Hawks, C. (1999). Appendix Q: Curatorial Care of Natural History Collections. *NPS Museum Handbook, Part 1* (pp. 1137 - 1174). Museum Management Program.

Hearst Museum. (2010). *In the belly of the beast: CT scanning two crocodile mummies*. Hearst Museum. <https://conservationblog.hearstmuseum.dreamhosters.com/?p=460>

Helgren, J. A. (2013). *Encyclopedia of Cat Breed. A complete guide to the domestic cats of North America*. Barron's Educational Series Inc.

Hicks, I. (2018, 6 de enero). *Wiltshire's Strong Room Cat and the Magical Protection of Buildings*. Wiltshire & Swindon History Centre. <https://wshc.org.uk/blog/item/magical-protection-of-buildings.html>

Hoggard, B. (2019). *Magical House Protection: The Archaeology of Counter-Witchcraft*. Berghahn Books.

Horie, V. (1988). Storage Improvements to Manchester's Mummies. En Watkins S. C. & C. E. Brown (Eds.), *Conservation of Ancients Egyptian Materials* (pp. 95-100). United Kingdom Institute for Conservation

Horie, V. (1988). *Conservation of natural history specimens-vertebrates*. University of Manchester.

Howard, M. (1951). Dried cats. *Man*, 51, 149 - 151. <https://www.jstor.org/stable/2794702?refreq=excelsior%3A3604cf72635c8f0e2f8a0a18941fc7d5>

Ikram, S. (2012). Creatures of the gods: animal mummies from ancient Egypt. *Anthronotes*, 33(1), 1-5. <https://doi.org/10.5479/10088/22463>

Instituto del Patrimonio Cultural de España. (2015). *Planes nacionales de conservación preventiva. Fundamente de conservación preventiva*. Ministerio de Educación Cultura y Deporte.

International Council of Museums - Committee of Conservation. (2008). *Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible* [en línea]. Nueva Delhi: ICOM, 2008 [consulta: 14 de diciembre de 2021]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjHjZaz2OP0AhXL8OAKHfZ7A_cQFnoECAgQAw&url=https%3A%2F%2Fgeiic.com%2Ffiles%2FCartasydocumentos%2F2008_Terminologia_ICOM.pdf&usg=AOvVaw3OGyI0ZoSidzABBwdU8wKr

Jerimiah, K. (2007). El ascetismo y la búsqueda de la muerte por guerreros y monjes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 2(3), 46-61.

Johanson, M. (2019, mayo 1). *Surprise! The world's oldest mummies are not in Egypt*. CNN Travel. <https://edition.cnn.com/travel/article/worlds-oldest-mummies-chile/index.html>

Kabir, A. & Hawkeswood, T.J. (2020). A review on wildlife taxidermy: preservation for conservation. *Calodema*, 845, 1-8.

Kamal, H. M., Elkhial, M. M. & Tawfik, T. S. (2018). The Role of Preventive Conservation in Designing King Tutankhamun Galleries in the Grand Egyptian Museum. *Studies in Conservation*, 63(1), 138-145. <https://doi.org/10.1080/00393630.2018.1504453>

Laurin, G. (1988). Conservation of an Egyptian Mummy from Swindon. En S. C. Watkins & C. E. Brown (Eds.). *Conservation of Ancients Egyptian Materials* (pp. 85-94). United Kingdom Institute for Conservation.

Leigh, D. (1978). *First aid for finds: Practical guide for archaeologists*. United Kingdom Institute for Conservation of Historic & Artistic Works, Archaeology Section.

Li, W. (2021, 27 octubre). [Imagen digital]. *DNA reveals surprise ancestry of mysterious Chinese mummies*. *Chinese mummies*. Nature. <https://www.nature.com/articles/d41586-021-02948-y>

Lohman, U. (2016, octubre 5). [Imagen digital]. The Modern Mummies of Papua New Guinea. *National Geographic*. <https://www.nationalgeographic.com/photography/article/mummy-photography-ulla-lohmann>.

Luna, J. (2019, agosto 19). *El esplendor de la China Ming*. La Vanguardia. <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/mas-historias/20190816/47310441382/el-esplendor-de-la-china-ming.html>.

- Maekawa, S. (2012). Las salas de exposición y almacenes para restos momificados. Vitriñas. Análisis de volátiles, ¿por qué huelen las momias? *Momias. Manual de las buenas prácticas para su preservación*. (pp.133-146). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Área de Cultura.
- Maekawa, S. & Valentin, N. (1996). Development of a prototype storage and display case for the Royal Mummies of the Egyptian Museum in Cairo. In *Human Mummies* (pp. 47-56). Springer.
- Mallapaty, S. (2021, 27 octubre). DNA reveals surprise ancestry of mysterious Chinese mummies. *Nature*, 599(7883), 19-20. <https://doi.org/10.1038/d41586-021-02948-y>.
- Marshall, A. (2014). On the origins of Egyptian mummification. *Kmt*, 25(2), 52 - 57.
- Martín, J. (2022, 15 mayo). [Imagen digital]. *Las momias más antiguas del mundo buscan nuevo hogar*. 20Minutos. <https://www.20minutos.es/noticia/5000144/0/las-momias-mas-antiguas-del-mundo-buscan-nuevo-hogar/>
- McIlwaine, J. (2006). *IFLA disaster preparedness and planning: A brief manual*. IFLA-PAC.
- Merrifield, R. (1987). *The archaeology of ritual and magic*. Batsford.
- Merrit, J. (1993) *Moho y enmohecimiento: prevención del crecimiento de microorganismos en objetos de museos*. National Archives. <https://www.archives.gov/preservation/spanish/spanish-mold-and-mildew-prevention.html>
- Minnesota Historical Society [MNHS]. (s.f.). *Bone, antler, ivory and teeth*. Minnesota Historical Society. https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUK EwjKlbSJud_4AhXyhC4BHdlHCr4QFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.mnhs.org%2Fpreserve%2Fconservation%2Fconnectingmn%2Fdocs_pdfs%2Frepurposedbook-bone..._000.pdf&usq=AOvVaw2HuIB7vgxQ-Sd0wnIWYKgZ
- Museo de Arqueología de Alta Montaña. (2015). [Imagen digital]. *Afinal, o que é a Puna do Atacama?* Alta Montanha. <https://altamontanha.com/afinal-o-que-e-a-puna-do-atacama/>
- Museo de Historia Natural de Valparaíso. (s.f.). *Momias Chinchorro del Museo de Historia Natural de Valparaíso*. Recuperado el 29 de mayo de 2022. <https://www.mhmv.gob.cl/galeria/momias-chinchorro-del-museo-de-historia-natural-de-valparaiso>
- Museo de Historia Natural de Valparaíso. (s.f.). [Imagen digital]. *Momias Chinchorro del Museo de Historia Natural de Valparaíso*. Museo de Historia Natural de Valparaíso. <https://www.mhmv.gob.cl/galeria/momias-chinchorro-del-museo-de-historia-natural-de-valparaiso>
- Muséum National d'Histoire Naturelle [MNHN]. (2012). [Imagen digital]. *History of Taxidermy: Clues for Preservation*. *Collections*, 2(3)
- Museo Nacional de la Civilización Egipcia. (s.f.). *Amenhotep II*. Museo Nacional de la Civilización Egipcia. <https://nmec.gov.eg/mummies-hall/amenhotep-ii/>
- Museo Nacional de la Civilización Egipcia. (s.f.). *Hatshepsut*. Museo Nacional de la Civilización Egipcia. <https://nmec.gov.eg/mummies-hall/Hatshepsut/>
- Museo Nacional de la Civilización Egipcia. (s.f.). *Ramses II*. Museo Nacional de la Civilización Egipcia. <https://nmec.gov.eg/mummies-hall/ramses-ii/>
- Museum of Witchcraft and Magic. (s.f.). *1196 – Dried cat*. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de <https://museumofwitchcraftandmagic.co.uk/object/dried-cat/>

Museum of Witchcraft and Magic. (s.f.). *2010 - mummified cats: cat x 2*. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de <https://museumofwitchcraftandmagic.co.uk/object/mummified-cats-cat-x-2/>

Museum of Witchcraft and Magic. (s.f.). [Imagen digital] *2010 - mummified cats: cat x 2*. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de <https://museumofwitchcraftandmagic.co.uk/object/mummified-cats-cat-x-2/>

National Park Service. (2004). Safe plastics and fabrics for exhibit and storage. *Conserve O Gram*, 18(2), 18-02

Nicola, G. L., Nicola, M., & Nicola, A. (2008). *Preservation and conservation of mummies and sarcophagi. e-conservation*, (3), 22-47.

Ogawa, H. (2021, 29 octubre). [Imagen digital]. *Afirman que las momias de Tarim son de una etnia autóctona y no indoeuropeas*. Historia National Geografic. https://historia.nationalgeographic.com.es/a/afirman-que-momias-tarim-son-etnia-autoctona-y-no-indoeuropeas_17352

Pérez-Díe, M. C, Morales, A. J., Martínez, V., Carrascoso, J. & Badillo, S. (2018). Preservar a sus muertos de la muerte: la momia egipcia de Nespamedu en el Museo Arqueológico Nacional. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 37, 409-428.

Pérez-Díe, M. C, Morales, A. J., Martínez, V., Carrascoso, J. & Badillo, S. (2018). [Imagen digital]. Preservar a sus muertos de la muerte: la momia egipcia de Nespamedu en el Museo Arqueológico Nacional. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 37, 409-428.

Péquignot, A. (2006). The history of taxidermy: clues for preservation. *Collections*, 2(3), 245-255. <https://doi.org/10.1177/155019060600200306>

Peyroteo-Stjerna, R., Nilsson Stutz, L., Mickleburgh, H., & Cardoso, J. (2022). Mummification in the Mesolithic: New Approaches to Old Photo Documentation Reveal Previously Unknown Mortuary Practices in the Sado Valley, Portugal. *European Journal of Archaeology*, 25(3), 1-22. <https://doi.org/10.1017/ea.2022.3>

Peyroteo-Stjerna, R., Nilsson Stutz, L., Mickleburgh, H., & Cardoso, J. (2022). [Imagen digital]. Mummification in the Mesolithic: New Approaches to Old Photo Documentation Reveal Previously Unknown Mortuary Practices in the Sado Valley, Portugal. *European Journal of Archaeology*, 25(3), 1-22. <https://doi.org/10.1017/ea.2022.3>

Rabie, R. (2011). *The Evolution of the Technique of Human Mummification (ca.5000 BCE-ca.395 CE)*. [Trabajo de Fin de Grado. Universidad of Sudáfrica]. Researchgate. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.25476.37769>

Real Academia Española. (s.f.). Momia. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 18 de septiembre de 2021 de <https://dle.rae.es/momio>

Real Academia Española. (s.f.). Natrón. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el 29 de octubre de 2021 de <https://dle.rae.es/natr%C3%B3n>

Real Academia Española. (s.f.). Taxidermia. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 6 de junio de 2022, de <https://dle.rae.es/taxidermia>

Roncero, I. (2017). Conservación Preventiva aplicada a material orgánico de origen antropológico. *MoleQla: revista de Ciencias de la Universidad Pablo de Olavide*, 27(7), 19 – 21.

Samadelli, M., Gregori, G., Maixner, F., Rossani, M., Del Vesco, P., Borla, M., Paladin, A., Wurst, C., Sterflinger-Gleixner, K., Voitl, C., Cibir, M., Thomas, G.S., Frohlich, B., Thompson, R. C. & Zink, A. (2019). A first assessment of the conservation of the mummified human remains in the Museo Egizio in Turin in the framework of the “Mummy Conservation Project”. *Rivista del Museo Egizio*, 3, 1-11. <https://doi.org/10.29353/rime.2019.2765>

Sawe, B. E. (2017, 25 abril). [Imagen digital]. *The science and art of mummification: How did ancient egyptians preserve their dead?* WorldAtlas. <https://www.worldatlas.com/articles/the-science-and-art-of-mummification-how-did-ancient-egyptians-preserve-their-dead.html>

Schroeter, D. (2017). [Imagen digital]. *This 2,000-year-old chinese woman named Lady Dai is one of the most well-preserved mummies in the world.* All that's interesting <https://allthatsinteresting.com/xin-zhui-lady-dai>

Shin, D. H., Bianucci, R., Fujita, H., & Hong, J. H. (2018). Mummification in Korea and China: Mawangdui, Song, Ming and Joseon Dynasty Mummies. *BioMed Research International*. <https://doi.org/10.1155/2018/6215025>

Shin, D. H., Bianucci, R., Fujita, H., & Hong, J. H. (2018). [Imagen digital]. Mummification in Korea and China: Mawangdui, Song, Ming and Joseon Dynasty Mummies. *BioMed Research International*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6215025>.

SINC. (2018). *El último banquete de Ötzi arroja luz sobre la alimentación de hace 5.000 años.* SINC. <https://www.agenciasinc.es/Noticias/El-ultimo-banquete-de-Oetzi-arroja-luz-sobre-la-alimentacion-de-hace-5.000-anos>

Smithsonian National Museum of Natural History Department of Anthropology. (2012). [Imagen digital] Creatures of the gods: animal mummies from ancient Egypt. *Anthronotes*, 33(1), 1-5. <https://doi.org/10.5479/10088/22463>

Sun, J. & Liu, T. (2006). The age of the Taklimakan Desert. *Science*, 312(5780), 1621

Systemair. (2020, 17 julio). *¿Qué significan las siglas HVAC?* Systemair. https://www.systemair.com/es/noticias/blog/blog-detailview/news/que-significan-las-siglas-hvac/?tx_news_pi1%5Bcontroller%5D=News&tx_news_pi1%5Baction%5D=detail&cHash=80e53bd180a244724feb85271941a22a

Tétreault, J. (1994). Display materials: the good, the bad and the ugly. *Exhibitions and conservation*, pp. 79-87.

The British Museum. (s.f.). [Imagen digital]. EA38562. https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA38562

The British Museum. (s.f.). [Imagen digital]. EA68006. The British Museum. https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA68006

The British Museum. (s.f.). [Imagen digital]. EA35852. The British Museum. https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA35852

The British Museum. (s.f.). [Imagen digital]. EA6744. The British Museum. https://www.britishmuseum.org/collection/object/Y_EA6744

- Thomson, R. (2006). The manufacture of leather. En M. Kite & R. Thomson (Eds.) *Conservation of leather and related materials*. (pp. 66-81). Butterworth-Heinemann.
- Trancho, G. (2012). *Los cuerpos del pasado: momificación natural y artificial*. Ministerio de Cultura.
- TSA - Conservación de Patrimonio. (s.f.). Desinsectación por Anoxia (Gases inertes). Recuperado el 6 de febrero de 2022 de <https://tsaconservacion.com/desinsectacion-por-anoxia-vizcaya/>
- UNESCO. (1995). Una nueva tecnología de conservación de las momias reales egipcias. *Museum International*, 47(2), 1 - 64. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000101523_spa
- Valentín, N. (1998). Preservation of Historic Materials by Using Inert Gases for Biodeterioration Control. En Maekawa, S (Ed.), *Oxygen-free Museum cases* (pp. 17-29). The Getty Conservation Institute.
- Valentín, N. (2012). Análisis y control del biodeterioro. A las plagas les gustan las momias. *Momias Manual de buenas prácticas para su preservación* (pp. 99-132). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Área de Cultura.
- Vienna Report Agency / Sygma / Corbis. (2011). [Imagen digital]. *Pictures: Otzi the Iceman's New, Older Face Unveiled*. National Geographic. <https://www.nationalgeographic.com/culture/article/110225-otzi-iceman-new-face-science-mummy-oetzi>
- Wang, B. H. (1996). Excavation and preliminary studies of the ancient mummies of Xinjiang in China. En K. Spindler, H. Wilfing, E. Rastbichler-Zissernig, D. zur Nedden & H. Nothdurfter (Eds.), *Human mummies. The man in the ice*. (pp. 59-69). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-6565-2_7
- Williams, S. (1991). Investigation of the causes of structural damage to teeth in natural history collections. *Collection Forum*, 7(1), pp. 13-25.
- Yurin, V. (1977). [Imagen digital]. *Mammoth Dima was found in permafrost in Kolyma on June 23, 1977*. Magadan Media <https://magadanmedia.ru/news/445295/>
- Zhang, F., Ning, C., Scott, A., Fu, Q., Bjørn, R., Li, Wei, D., Wang, W., Fan, L., Abuduresule, I., Hu, X., Ruan, Q., Niyazi, A., Dong, G., Cao, P., Liu, F., Dai, Q., Feng, X., Yang, R., Tang, Z., Ma, P., Li, C., Gao, S., Xu, Y., Wu, S., Wen, S., Zhu, H., Zhou, H., Robbeets, M., Kumar, V., Krause, J., Warinner, C., Jeong, C. & Cui, Y. (2021). [Imagen digital]. The genomic origins of the Bronze Age Tarim Basin mummies. *Nature*, 599(7884), 256-261.