



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

FENÓMENOS DE CONSERVACIÓN CADAVÉRICA.
MOMIFICACIÓN.

TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

LUZ MARÍA SERRALDE JIMÉNEZ

TUTORA: Mtra. MARÍA EUGENIA VERA SERNA

Cd. Mx.

2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mi familia por haber estado ahí cuando más necesitaba un aliento.
En mis peores momentos ustedes me ayudaron a levantar.

Porque una simple palabra que viene del corazón marca nuestras vidas.

Porque un instante de compañía nos dice que no estamos solos y ustedes con su presencia, sus consejos, su cariño sincero y su aliento me enseñaron la importancia de la familia.

Gracias a mis papis Margarita y Marco, a mis hermanos Jessi, Carlos, Tania, Marquitos (aunque ya no esté), a mi sobrino Luisito, a mis queridos abuelitos Chelita y Charly.

Gracias a mis profesores, personas de gran sabiduría que me han transmitido a lo largo de la carrera sus conocimientos para llegar al punto en el que me encuentro.

Gracias Almitas porque también fue muy importante su apoyo en todo momento, porque compartieron conmigo su amistad, sus alegrías, tristezas y logros.

Grazie a Federico Zanetti perché sei arrivato in un momento molto importante della mia vita, sei molto speciale, grazie per il tuo sostegno e per il tuo amore, ti amo.

“No debemos tener miedo a equivocarnos, hasta los planetas chocan y del caos nacen las estrellas”-Charles Chaplin.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
ANTECEDENTES	6
CAPÍTULO 1. FENÓMENOS DE CONSERVACIÓN CADAVERICA.....	10
1.1 Naturales	10
1.1.1 Momificación.....	10
1.1.2 Saponificación	10
1.1.3 Corificación	11
1.1.4 Congelación	11
1.2 Artificiales	12
1.2.1 Embalsamamiento	12
1.2.2 Refrigeración.....	12
1.2.3 Plastinación.....	12
CAPÍTULO 2. MOMIFICACIÓN NATURAL.....	13
2.1 ¿Qué es una momia?	13
2.2 Condiciones ambientales	14
2.2.1 Efectos del frío.....	14
2.2.2 Efectos del calor	15
2.2.3 Características del sustrato	15
2.2.4 Deshidratación.....	15
2.3 Cronología.....	16
2.4 Valor médico-legal.....	16
2.5 Distribución geográfica.....	17
2.5.1 Época prehispánica.....	17
2.5.2 Prácticas funerarias	18
2.5.3 Momias en México	19
2.5.4 Momias Incas	23
2.5.4.1 La Capacocha	25
2.5.4.2 Llullaillaco	27
2.5.4.3 La Niña del Rayo.....	32
2.5.4.4 Momia Juanita.....	33
2.5.5 Las Momias de los Pantanos	35
2.5.5.1 Tollund Man.....	37
2.5.5.2 Old Croghan Man.....	38
2.5.5.3 Momia Ötzi de los Alpes Ötztal	40

CAPÍTULO 3. MOMIFICACIÓN ARTIFICIAL	45
3.1.1 Máxima extracción	45
3.1.2 Extracción selectiva y tratamiento químico.....	45
3.1.3 Sin extracción	45
3.1.4 Condiciones ambientales	45
3.1.5 Valor médico-legal.....	45
3.2 Momias en Chile	46
3.2.1 Momias del Chinchorro.....	47
3.2.2 El ambiente.....	48
3.2.3 La Tradición Chinchorro	48
3.3 Técnicas de momificación.....	49
3.3.1 Momias negras.....	49
3.3.2 Momias rojas.....	51
3.3.3 Momias con vendajes	52
3.4 Momias del antiguo Egipto.....	53
3.4.1 Proceso de momificación	55
3.5 Análisis de cuerpos momificados	58
3.5.1 Autopsia y examen macroscópico	58
3.5.2 Endoscopía	60
3.5.3 Disección.....	60
3.5.4 Tomografía computarizada e imagenología	61
3.5.5 Análisis de coprolitos humanos	63
3.5.6 Genética.....	63
3.5.7 Toxicología.....	64
3.5.8 Prueba de datación por carbono 14	64
3.5.9 Toma de muestras de cabello	65
3.6 Paleopatología odontológica	65
Conclusiones	70
Referencias bibliográficas	71

INTRODUCCIÓN.

A través de la historia y de los tiempos la momificación ha sido objeto de estudio, el interés del hombre por saber por qué varios cadáveres eran incorruptos a su descubrimiento fue incrementando. Por otro lado las culturas antiguas por sus diferentes concepciones socioculturales e ideológicas tenían un deseo universal de permanencia, por ello los rituales que empleaban eran minuciosos y complejos. Los primeros hallazgos se realizaron en el siglo XX, la mayoría de momias egipcias.

Actualmente con la ayuda de diferentes técnicas de investigación sabemos que la momificación es uno de los fenómenos de conservación cadavérica que puede darse de forma natural (uno de los factores importantes es el medio ambiente en donde se desarrolle el proceso biológico) o de forma artificial (técnicas aplicadas por el hombre), además podemos obtener información acerca de los estilos de vida, dieta, medio ambiente, epidemiología, patologías, etc.

Lo anterior nos da una visión sobre la datación aproximada de los restos humanos para colocar a los individuos en un sistema cronológico y cultural.

ANTECEDENTES.

Aun siendo la muerte un hecho real que nos acompaña día a día, en términos generales, el hombre rehúye y rechaza su existencia, como sí, por el simple hecho de volverle la espalda, dejara de existir. El único significado que tiene la muerte es el de ser un mero proceso fisiológico, el final. No queremos verla, nos molesta su presencia, y ni tan siquiera pensamos en nuestra inevitable cita con ella. La separación de vivos y muertos abarca un sistema de pensamiento tan diverso como el hombre mismo.^{1, 2}

Todas las culturas antiguas se han ocupado del enigma de la inevitable muerte, de la permanencia del alma, del viaje al más allá, del cuidado del cuerpo.¹

El tratamiento del cuerpo en diferentes modalidades como entierro, cremación, exposición, depósito o preservación (momificación, embalsamamiento) supone conceptos socioculturales complejos (Fig. 1).²

Fig.1. En Indonesia, la etnia Toraja conserva el cadáver durante meses, en los cuales se le considera una persona enferma. Luego, cuando finalmente se va a llevar a cabo el entierro, primero se le pasea por toda la localidad.²



El cavar una sepultura, depositar el cadáver en un lugar predeterminado y colocar allí ofrendas, manifiesta una creencia en otra vida, postula un esbozo de religión, rituales, ceremonias, o bien, pone de manifiesto la permanencia de algún tipo de vínculo (ancestro-descendiente) entre los vivos y los muertos.

Todas las grandes religiones creen en una existencia después de la presente, y a lo largo de la historia, millones de personas calificadas, sabios, filósofos, científicos, han aceptado esta visión como parte esencial de su vida.¹

La momificación es un acontecimiento no sólo exclusivo de algún espacio geográfico en específico, sino que se presenta prácticamente en todo el mundo, haciendo de ésta un fenómeno que podemos calificar de global (Leboreiro y Mansilla, 2008).

Su presencia en tan distintos lugares a través del tiempo, permite considerar a este fenómeno como emergente también de diferentes fuentes socioculturales e ideológicas y de un deseo universal de permanencia (Aufdereheude, 2003)

En cada cultura y sociedad donde ha sido analizada, se ha visto que los objetivos son distintos y corresponden a diversas maneras de concebir la existencia y a una particular cosmovisión.²

Muchas de las investigaciones arqueológicas y antropológicas que han tenido lugar, nos han aportado datos de un valor incuestionable acerca de su sociedad, costumbres, modos de vida, etc. Y afortunadamente también el modo de ver la muerte a través de sus ritos funerarios.¹

Las primeras reseñas del estudio de momias era sólo descriptivo, en el s. IV a.C. Herodoto en su obra *Tos Nueva Libros de la Historia*, hace mención a diversas momias egipcias y su localización geográfica. En el siglo I a.C. Diodoro de Sicilia, hace la aproximación descriptiva de algunas momias.

En el siglo I a.C. Dioscórides, introduce los derivados de las momias en sus fármacos. En el siglo X d.C. Ibn Sina (Avicena) incluye a su práctica médica derivados de restos momificados en su farmacopea “*polvo de momia*” (Fig. 2) para algunas afecciones como abscesos, erupciones cutáneas, fracturas, contusiones, etc.

Durante varios siglos, los médicos y curanderos creyeron que las momias tenían efectos curativos. A las momias se les atribuían propiedades mágicas y sobrenaturales: Se decía que curaba heridas automáticamente y que soldaba los huesos rotos en cuestión de pocos minutos.

En la Edad media, humanistas, científicos, nombran en sus obras la importancia de las sustancias relacionadas con las momias.³

Fig.2. Polvo de Momia.
<http://egiptologia.com/el-polvo-de-momia/>



El estudio de las momias inicia en el s. XVIII, por los eventos llamados “*autopsias por invitación*” moda durante la Inglaterra Victoriana, realizados por egiptólogos. En el s. XIX comienza a salir proyectos científicos para el estudio de momias, los primeros estudios sobre momias corresponden a las egipcias, practicas hechas por anatomistas.³

Es curioso pero pese a estar en la mente de numerosos científicos durante la Edad Antigua y la Edad Media, no fue hasta 1828 cuando se practicó el que podríamos denominar primer examen científico de una momia, y este honor correspondió a la “*Leed's mummy*” de la XX dinastía del yacimiento egipcio de Nesamun. Este hito fue el paso previo a una serie progresiva de proyectos científicos que realizados por una persona o por un grupo de científicos quisieron dar a luz la información real que de las momias se podía desentrañar a través de un procedimiento científico. Los primeros estudios sobre momias corresponden, como era de suponer, a las momias egipcias y fueron practicados en su mayoría por anatomistas adscritos, de una manera u otra, al Museo Egipcio del Cairo.

En esta línea fue Daniel Fouquet (1850-1914) el primero que estudio anatómicamente las momias de Bab el-Gasul, poco más tarde el gran egiptólogo G. Elliot-Smith (1871-1937) estudia la primera momia real, la de Amenophis II; con el hallazgo de la tumba de Tutankamon, Douglas Derry (1874-1961) estudia, bajo la atenta mirada del mundo, la momia de este faraón de la XVIII dinastía, mientras que poco después el primer egipcio, Ahmed Batrawi (1902-1964), estudia la tumba y la momia del faraón Snefru.³

Actualmente el estudio científico de los restos momificados tiene valor histórico y científico, permite determinar características biológicas, forma de vida, medio ambiente, epidemiología, evolución de las enfermedades, tipos de tratamientos médicos utilizados en la antigüedad, además proporciona datos culturales esenciales para explicar el origen y evolución de las prácticas funerarias y procedimientos de preservación cadavérica.

En los restos momificados se pueden observar variaciones en el grado de preservación debido a factores como son: el intervalo entre el fallecimiento y el tratamiento, la existencia o no de una contaminación previa de tipo infeccioso, la obesidad y las fluctuaciones ambientales del lugar donde fueron depositados.

Lo anterior se ve reflejado en las características generales de todo cuerpo momificado, como son: el color parduzco de la piel (cuero curtido), la pérdida de forma y turgencia de los globos oculares, la preservación casi constante del pelo y de las uñas, etc.

Respecto al abordaje científico, la antropología física es una de las ciencias encargada de estudiar los restos humanos momificados, esto lo hace a través del análisis morfológico del individuo, con el fin de obtener las características bioantropológicas (edad, sexo, filiación étnica) y patológicas generales del individuo, para posteriormente establecer un trabajo multidisciplinario integrando tecnología biomédica, de esta manera determina aquellos factores que influyeron en la salud del sujeto en estudio, o si los datos lo permiten, establecer con más certeza la data y causa de la muerte.^{2, 4, 5}

CAPÍTULO 1

FENÓMENOS DE CONSERVACIÓN CADAVERICA.

Los fenómenos de conservación cadavérica son procesos físicos, químicos y biológicos que se llevan a cabo en el cadáver desde el comienzo de la muerte. Éstos pueden revelarnos datos importantes tales como son: la causa de la muerte, la edad, el tiempo que lleva transcurrido desde el fallecimiento y así proceder a la identificación del cadáver.

El diccionario Merriam-Webster define la preservación (conservación) como una acción para mantener algo "a salvo de daños, destrucción o descomposición", la conservación se define como el proceso de "una cuidadosa preservación y protección de algo.

1.1 Naturales.

Los procesos naturales, son fenómenos cadavéricos tardíos. Dentro de esta clasificación, se encuentran la momificación, la saponificación, la corificación, la petrificación o calcinación. La congelación evita el inicio de la putrefacción a comparación del resto de los procesos, ya que éstos solo detienen su desarrollo.^{6, 7}

1.1.1 Momificación.

El fenómeno de la momificación es una de las posibles transformaciones del organismo que se pueden llevar al cabo por la acción de la naturaleza o del hombre después de la muerte del individuo.²

1.1.2 Saponificación.

Proceso en el cual se inhibe la putrefacción debido a la acidez creciente en los tejidos y a la deshidratación. Debe existir humedad, temperatura cálida, poco oxígeno, por ejemplo, se presenta en cadáveres sumergidos en agua estancada, en suelos húmedos. A los 3, 4 meses comienza a observarse en el cadáver (Fig. 3)⁷.

El proceso inicia de afuera hacia adentro en las partes más grasas (glúteos, mejillas, manos) y pueden ser parcial e irregular. También emite un olor característico "terroso, olor a queso y amoniacal", que puede ser reconocido por perros entrenados para descubrir restos humanos. Es posible la identificación de las lesiones ante y post-mortem, como son: heridas por arma blanca, improntas de lazos por ahorcadura o estrangulación, orificios de entrada de proyectiles. Este proceso puede facilitar la identificación del individuo por toma de huellas dactilares o palmas.^{7, 8,9}

Fig. 3. Cadáver de un varón desnudo, y al que le falta la cabeza y ambas manos, presenta coloración blanca, cerea y de aspecto brillante.⁷



1.1.3 Corificación.

Inicialmente se produce una primera fase de putrefacción ordinaria, interrumpida posteriormente por la acción de los gérmenes (aerobios). El proceso inicia de 2 a 3 meses, incluso 1 año para poder observar en el cadáver color gris amarillento, consistente, resistente al corte, de articulaciones móviles, mayor flexibilidad y es más blando que la momificación. La adherencia de la piel al esqueleto es de un aspecto caquético. Más tarde ocurren fenómenos que producen una especie de embalsamamiento natural.^{7, 8}

1.1.4 Congelación.

Suele darse cuando el cadáver queda en territorios extremos, sepultado en la nieve hasta a un enfriamiento de -4 , y los -18°C y existe una perfecta conservación del cadáver (Fig. 4)⁹, permitiendo así establecer claramente las causas de la muerte con toda precisión, haciendo más fácil la identificación del cadáver. Una vez descongelado el cadáver, los fenómenos cadavéricos muestran un curso acelerado.⁹

Fig. 4. Alpinista británico que desapareció en 1982 tras intentar llegar a la cima del Everest por una ruta complicada. Su cuerpo fue encontrado diez años después momificado, en una posición sedente.⁹



1.2 Artificiales.

Estos procesos son aplicados por el hombre para la preservación del cadáver. Dentro de esta clasificación se encuentra: la momificación, la refrigeración y la plastinación.⁷

1.2.1 Embalsamamiento.

Técnica de conservación física, química y quirúrgica de un cadáver mediante una serie de procedimientos que evita la putrefacción y descomposición. En la antigüedad practicaban a base de bálsamos y resinas, actualmente se utilizan inyecciones de formol, fenol, hiposulfito de sodio y otras sustancias.⁶

1.2.2 Refrigeración.

Es el proceso en el cual se impide la putrefacción del cadáver sometiéndolo a bajas temperaturas extremas bajo los 0°C que solidifican por congelación el agua de los tejidos, teniendo como resultado una conservación perfecta y permanente. Esto se logra colocando al cadáver en una cámara frigorífica.⁸

1.2.3 Plastinación.

Es una nueva técnica que se desarrolló con el objetivo de conservación y estudio, en ella se sustituye la grasa y el agua de los tejidos por polímeros y resinas. Existen cuatro etapas para ésta técnica: 1) *Fijación*: se utiliza formol al 5% durante 1 o 2 semanas, 2) *deshidratación*: se utiliza un solvente orgánico (extracción de líquidos y lípidos), 3) *impregnación forzada*: el solvente se reemplaza por un polímero con ayuda de una cámara de vacío, y 4) *curado*: se utiliza un catalizador para endurecer los polímeros.¹⁰

CAPÍTULO 2

MOMIFICACIÓN NATURAL.

La momificación natural también es conocida como momificación espontánea o accidental, debido a factores del medio ambiente físico. Es un estado en el cual un cuerpo que, habiéndose deshidratado, se preserva total o parcialmente a través del tiempo.^{2, 11}

Su origen espontáneo, sin intervención humana directa o artificial, en el cual ya sea por condiciones extremadamente secas o frías, detiene el proceso natural de descomposición que se extiende a todo el cuerpo a comparación de otros procesos.^{12, 13}

2.1 ¿Qué es una momia?

La etimología de la palabra momia, deriva de la palabra árabe *mumiya*; en persa, *mumiai* que significa asfalto o betún. Ibn-al-Beitar, médico árabe del siglo XIII, afirma que *mumia* (betún de Judea) es una sustancia que arrastran algunos ríos y la materia prima con la que los egipcios conservaban sus cadáveres. Con el paso del tiempo el lenguaje se fue modificando, y la palabra momia se utilizaba no sólo para nombrar a la sustancia que se utilizaban para cubrir el cadáver sino al propio embalsamado, y después a todo cadáver preservado.¹²

Arthur C. Aufderheide (2003), define a una momia como el cadáver o tejido físicamente preservado que conserva el aspecto que tenía en vida, el cual resistió el proceso de descomposición post-mórtem (Fig. 5).⁴

Fig. 5. Michael Orlovits (1765-1806) es parte de una familia momificada naturalmente encontrada en una cripta de una iglesia en la ciudad de Vac, Hungría, en 1994.⁴



La descomposición cadavérica básicamente involucra diversas reacciones químicas a través de las cuales se rompen los enlaces moleculares de las proteínas, grasas y carbohidratos que junto con éstas forman las diferentes estructuras del cuerpo. Para que ocurran dichas reacciones es necesaria la participación de enzimas.

Inmediatamente después de la muerte de un organismo, comienza una “autodestrucción” celular o autólisis. Este proceso se inicia con la acción de enzimas que se hallan en los organelos llamados lisosomas de algunas células, principalmente en el hígado y los riñones. Dichas enzimas se encargan de romper moléculas de proteínas, grasas y carbohidratos presentes en los alimentos con el fin de que el cuerpo las asimile nutricionalmente. Al cesar los procesos vitales, las enzimas comienzan inmediatamente a autodigerir las células que las contienen, rompiéndolas y convirtiéndose en enzimas extracelulares que conservan su actividad. Para que dichas enzimas funcionen necesitan un medio acuoso, una alta acidez del ambiente y una temperatura favorable, entre otros factores. Cualquier variación en ellos puede favorecer la conservación de un cadáver. Por tanto, la momificación se define como la continuidad en la presencia de los tejidos blandos que resisten el proceso enzimático de putrefacción post-mortem.¹⁴

2.2 Condiciones ambientales.

Existen parámetros ambientales que condicionan la supervivencia de los microorganismos afectando su velocidad de crecimiento.¹²

La momificación ocurre en ambientes secos y ventilados, lugares cálidos donde el cadáver pierde fluidos por evaporación: áticos, armarios, cuartos cerrados, etc.⁹

2.2.1 Efectos del frío.

La capacidad metabólica de las bacterias disminuye por el frío, pero existen especies capaces de desarrollar su actividad enzimática incluso por debajo de los 0°C, por ejemplo, *Flavobacterium* que normalmente su temperatura óptima de desarrollo es de 15°-18°C, pero puede vivir a partir de los -5°C. Así diferentes tipos de bacterias se han ido adaptando a condiciones extremas.¹²

2.2.2 Efectos del calor.

Las altas temperaturas también afectan el metabolismo de algunas bacterias, el calor, facilita la momificación de los tejidos blandos, pero para que esto se lleve a cabo debe existir una elevación significativa de la temperatura.

Al exponerse a una intensidad de calor por encima de la temperatura óptima de crecimiento, las bacterias reducen su reproducción y crecimiento, si esto se aplica durante un período suficiente se alcanzará el tiempo térmico mortal (TTM) momento en el que dejan de existir las bacterias activas presentes. La repetición de este proceso provocará la inactivación total por destrucción de las formas resistentes o esporas.¹²

2.2.3 Características del sustrato.

Las propiedades químicas del suelo, por ejemplo, el nitrato potásico tiene afinidad por el agua, éste elemento hace que los tejidos del cadáver se dessequen rápidamente. Un ejemplo de ello ocurre en los estados de Nuevo México y estados del sudeste de EE.UU.¹²

2.2.4 Deshidratación.

El análisis químico del cuerpo humano nos dice que los músculos ocupan un 43%, 14% grasas, 14% huesos, 12% vísceras, 9% piel, 9% tejido conjuntivo y un 8% sangre, todos éstos órganos están constituidos de agua, es decir que el 71% del cuerpo humano es agua.¹⁵

La baja humedad, temperatura elevada y presencia de aire, hace que los tejidos del cadáver pierdan líquido por evaporación, presentándose pérdida de peso, modificaciones oculares (Fig. 6)⁹ (signo de Stenon Louis), cutánea y mucosa.³

La deshidratación antes de la muerte también puede favorecer el proceso de momificación, similar a una antigua práctica japonesa de auto momificación natural.⁹

Fig.6. Desecamiento de la esclerótica.⁹



2.3 Cronología.

El tiempo que debe transcurrir para que ocurra la momificación no está bien documentada debido a los largos períodos que generalmente ocurren antes de que se descubra el cadáver. Ciertamente ocurre en algunas semanas, en las primeras etapas se mezcla con procesos de putrefacción (órganos internos), por ejemplo en el Desierto de Arizona, los cadáveres expuestos al aire requieren de aproximadamente 11 días o 1 mes para momificarse, una vez momificados, pueden durar años incluso siglos.

En esta fase los depredadores pueden acelerar la desintegración de algunos tejidos frágiles y quebradizos (piel), sin embargo tendones y ligamentos unidos a hueso pueden permanecer por mucho más tiempo.⁹

2.4 Valor médico-legal.

Para la antropología forense es muy significativo este proceso de momificación ya que a menudo los restos humanos se encuentran en un sorprendente estado de conservación, gracias a esto se hace más fácil la identificación del cadáver incluso saber la causa de la muerte.

Los cadáveres en este estado a veces son víctimas de homicidio que se han dejado en un lugar propicio para la momificación (Fig. 7)⁹. La autopsia en estos casos requiere de destreza porque la piel es difícil de diseccionar.

Existen métodos para suavizar la piel para una mejor observación y estudio histológico, por ejemplo, una solución al 20% de Polietileno Glicol, Stericol al 1% para inhibir el crecimiento de bacterias y hongos.⁹

Fig.7. Príncipe Pentewere del Antiguo Egipto, ahorcado a muerte.⁹



2.5 Distribución geográfica.

Existen momias naturales en todos los continentes, incluida la Antártida. En Japón desde el año 1000 a.C. (momias nyujó), en Australia, Nueva Zelanda y Oceanía, igualmente. En Centroeuropa, la momia más popular Ötzi (3350-5100 a.C.), otros restos europeos igualmente notables son los del Convento de los Frailes Capuchinos de Palermo (Italia).

La mayor colección de restos momificados Gauches de las Islas Canarias se encuentra en el Museo de la Naturaleza de Tenerife y constituyen uno de los núcleos más importantes del mundo tanto por la calidad de su conservación como por su cantidad.

El resto momificado más antiguo de Norteamérica (Spirit Cave Man) se descubrió en 1940, en una cueva de la localidad de Fallon (Nevada).

En el sur y sureste de los Estados Unidos (Utah, Nevada, Arizona) se han recuperado momias de restos de grupos amerindios agrícolas (Anasazi) una cultura que desapareció hacia 1200 d.C.

En Guanajuato México existen más de un centenar de momias naturales procedentes del Panteón Municipal de Santa Paula, su origen se remonta a mediados del s. XIX.¹²

Los pantanos de turba del noroeste europeo, momias con más de 2000 años de antigüedad.

La civilización en Paracas, Perú, en donde suceden y coexisten muchas culturas indias, entre las que cabe destacar, por la importancia de sus momias.¹

Así, el proceso de la momificación es un fenómeno presente desde épocas muy antiguas en muy diversas culturas, y que persiste hasta nuestros días.¹⁴

2.5.1 Época prehispánica.

Ocurre en la zona norte llamada Aridoamérica, en donde los grupos prehispánicos que habitaron el norte del país en general acostumbraban inhumar a sus muertos dentro de cuevas y abrigos rocosos, de clima semidesértico, lo que protegió a los cadáveres, favoreciendo la momificación natural.^{2,14}

En la región mesoamericana hay menos momias prehispánicas debido principalmente a el clima semiseco- tropical, con precipitaciones pluviales (sólo se han encontrado tres momias inhumadas).¹⁴

2.5.2 Prácticas funerarias.

Los cuerpos eran envueltos en mantas tejidas con fibras vegetales absorbentes o en petates y pieles de animales, conformando bultos mortuorios atados que favorecían la rápida desecación tisular (Fig. 8)¹⁴.

El cadáver era colocado comúnmente en una posición sedente o de decúbito lateral flexionados, con los brazos y rodillas sobre el tórax y la cabeza hacia delante.

La conservación se dio además de otros factores a la sujeción con las mantas, ataduras y petates del bulto.

Los textiles encontrados en las momias son: yute, palma, algodón, plumas, hojas, pieles de animales, petates de ixtle y tule.²

Las características de las prácticas funerarias en el área de Aridoamérica son:

- Cuerpos depositados en cuevas mortuorias y abrigos rocosos.
- Cadáveres depositados generalmente en bultos mortuorios con mantas, petates, pieles de animales, etc.
- Inhumación de todos los miembros del grupo.
- Todas las edades.
- Ambos sexos.
- Objetos asociados con insuficiente evidencia arqueológica para determinar la estratificación social.
- Continuidad de ésta práctica hasta el siglo pasado.
- Referencias paleopatológicas muestran enfermedad infecciosa endémica (treponematosis).²

Fig. 8. Bulto mortuorio infantil, Candelaria, Coahuila.¹⁴



2.5.3 Momias en México.

Los hallazgos de estos restos momificados se remontan a la época prehispánica donde el proceso de momificación está asociado a dos circunstancias, la primera del tipo ritual-ceremonial, la segunda producto de la casualidad. La mayoría provienen de sitios con clima árido o semiárido y poca precipitación pluvial al año como son los estados del norte: Sonora, Chihuahua (Fig.9)¹⁴, Coahuila, Durango, Tamaulipas.

También de microambientes equivalentes, de cuevas, criptas, subsuelo de Iglesias o lugares en donde los cadáveres se desecan de manera rápida evitando el proceso natural de la putrefacción.^{2, 14}

Fig. 9. Momia infantil, época prehispánica. Cueva de la Ventana, Chihuahua.¹⁴



Época Colonial.

A la llegada de los españoles se impone la religión católica, con sus propias prácticas funerarias. Así se logró en general una mezcla de tradiciones, de ritos y fusión de conceptos que dan lugar a la formación de las religiones indígenas coloniales. Entre los indígenas cambia el ritual, lugar de entierro, posición y el ajuar funerario.

Sólo grandes personajes momificados (Españoles y santos) son conservados para su exhibición.

Las clases privilegiadas reservaban los sitios de inhumación al interior de las iglesias.⁸

En la época Virreinal del el siglo XIX, los sistemas de enterramiento cambiaron radicalmente, la iglesia tenía a su cargo disponer de los difuntos, creándose

cementerios dentro y fuera de las Iglesias católicas, sólo para las clases privilegiadas.

De estos cementerios se han extraído numerosas momias hasta nuestros días.¹⁴ También determinadas criptas, como las que dan lugar a las momias del Convento del Carmen en la Ciudad de México (Fig. 10)¹⁴, la Iglesia de Tlayacapan, Morelos, por su clima cálido y seco, suelo con alto contenido de sales minerales en especial de nitratos favorecieron el proceso de la momificación.

Las momias de Santa Elena, Yucatán, y las famosas momias de Guanajuato, por mencionar algunas que están en exhibición y que nos permiten asomarnos al pasado de México nos aportan información respecto a las condiciones de salud, enfermedades y muerte dentro de esta sociedad.^{2,14}

Fig. 10. Momias de frailes en el Museo del Carmen CDMX.¹⁴



Estudio de momias en México.

El primer estudio se remonta a 1889, cuando se describe el cuerpo incompleto de un hombre momificado (primer descubrimiento de una momia antigua en México) que se encuentra en Comatlán, Huajuapán de León, Oaxaca, y su adscripción a la cultura Tolteca se debe a los dibujos geométricos en sus brazos. El 30 de agosto de 1934 Roberto Palazuelos describe dos momias encontradas en la cueva Pitahaya, región del Mezquital, en el estado de Durango. Su estudio concluye que se trata de dos cuerpos infantiles, uno de ellos probablemente de una niña de seis años (en mal estado de conservación) y el otro de un niño de cuatro años; ambos guardaban una posición fetal.

En 1974 Hernemann describe otra momia infantil encontrada en una cueva cerca de la Ciudad de Durango, su cronología determinada es de aproximadamente 950 a 300 años, su edad calculada es de entre 3 a 3 años y medio.²

En 1966 dos jóvenes estadounidenses decidieron hacer un viaje a Chihuahua, con el fin de saquear momias. En su expedición por la Sierra Madre Occidental, encontraron una cueva con objetos arqueológicos y momias. Hallaron el cuerpo incompleto de un infante parcialmente expuesto, y comenzaron a cavar a unos 70 cm de profundidad, encontraron el primer bulto mortuario cerrado (cocido), muy bien conservado, enterrado bajo capas de corteza de pino y tierra. Abrieron el bulto y sacaron el cuerpo de una mujer en posición flexionada que tenía su ofrenda en la cavidad de entre las piernas y el torso. Ahora se expone en el Museo del Hombre de San Diego.²

En 1985, en Santa Elena, Yucatán, se descubren varios ataúdes con cuerpos momificados de manera espontánea. Son cuatro infantes de entre 1 a 7 años que conservan su vestimenta (Fig. 11).²

Fig. 11. Niña, cuya edad fluctúan entre los 3-6 años, viste ropa de algodón blanco con flores, calcetines y gorros con escarolas. Los brazos están en posición cruzada sobre el pecho.¹⁴



En 1998 se crea el proyecto de investigación “*Las momias de México*” encabezado por Josefina Mansilla Lory, investigadora titular de la Dirección de Antropología Física de (INAH) y muchos especialistas que se han ido sumando para estudiar, analizar y explicar el fenómeno de la momificación para conocer al hombre del pasado en México y difundir los resultados a todo el mundo.¹⁴

Afortunadamente el tema de la momificación en México ha logrado interesar a un mayor número de investigadores de diversas disciplinas científicas, además del avance científico, el estudio de las momias encontrará lugar de excelencia en los estudios del pasado humano en los próximos años.¹⁴

Momias de Guanajuato.

Guanajuato, importante ciudad minera, asentada a lo largo de una cañada, tenía los cementerios en el atrio de sus templos. Los españoles que llegaron en la época de la conquista, se asentaron en los lugares aledaños para poder extraer los metales preciosos tales como el oro, para que posteriormente los enviaran a su país de origen.

En el siglo XIX por el crecimiento poblacional, el Ayuntamiento de Guanajuato construye un nuevo cementerio en la falda sur del cerro denominado “Trozado”; en las afueras de la población, entre 1853 y 1861.

Uno de sus procedimientos administrativos era que después de cinco años debían de exhumarse los cadáveres, si no se renovaba el contrato de lote pasaban a una fosa común.¹⁶

A finales del siglo XIX que, por las características del suelo poroso, seco, con nitratos y alumbre del subsuelo del cementerio municipal han permitido la momificación natural.²

Fig. 12. Momia de Guanajuato.^{FD}



Desde las primeras exhumaciones los encargados del cementerio observaban que algunos cuerpos se desecaban y su piel se conservaba intacta.

En 1865 el cadáver de Remigio Leory, ciudadano francés, fue dejado sin su segundo enterramiento, y por su sorprendente estado de conservación fue objeto de curiosidad de las personas.

Así le siguieron otros cuerpos que no reclamaban sus familiares, los encargados del cementerio tuvieron que destinar un espacio para atender la creciente curiosidad de los visitantes que en su mayoría eran extranjeros.

En 1894 había ya sesenta y siete cuerpos momificados, incluidos cadáveres de mujeres y niños, el número de momias fue aumentando con el paso del tiempo. En la actualidad el museo cuenta con ciento noventa y nueve momias en exhibición.

En 1958, se dejaron de hacer inhumaciones, dado que el gobierno dejó de cobrar impuestos por el lote de enterramientos. Hoy en día se considera a esta colección de restos exhumados como la más importante (Fig.12)^{FD}, no sólo del continente americano, sino de todo el hemisferio occidental.¹⁶

2.5.4 Momias Incas.

Las cumbres más altas de los Andes (Fig.13)¹⁷ han custodiado momias congeladas de niños, jóvenes y adultos de época Inca, acompañados de ofrendas santuarias que testimonian los sacrificios que esta alta civilización andina ofreciera a sus dioses hace aproximadamente medio milenio.

A la muerte del emperador Inca y ante la sucesión al trono de su heredero, numerosos niños, mujeres elegidos eran enviados como intermediarios al mundo de los espíritus, siendo ofrendados y enterrados en las cimas de las montañas consideradas sagradas.¹⁷

El imperio Inca se extendió desde su capital en Cuzco (ubicado en el corazón de las tierras altas peruanas) de norte a sur en Colombia, y centro de Chile (Fig. 14)¹⁸.

Desde su comienzo hasta la conquista española, los Incas construyeron santuarios en las cumbres de los picos cubiertos de nieve (a más de 5000 m de altura), estos santuarios se convirtieron en los centros para sus rituales de sacrificio humano.¹⁸

Fig. 13. Santuario Machu Picchu. Perú.¹⁷



En el antiguo Perú, estos cadáveres eran colocados en aleros rocosos en las laderas de los cerros llamados “mallkihuasis” o “casas de los ancestros desecados”. En el altiplano Boliviano, los difuntos solían ser enterrados en torres funerarias conocidas como “chullpas”. Tanto en cuevas como en las torres funerarias andinas, los cadáveres tendían a conservarse por deshidratación y ventilación. El entierro en posición sedente contribuía también a la momificación natural, al favorecer la migración de líquidos de la cavidad abdominal hacia el exterior del cadáver.

Las momias andinas, permanecían accesibles para la visita de los deudos, quienes anualmente les llevaban comida y les cambiaban de ropa. Eran invocados en relación con la salud, fertilidad de los ganados, abundancia de las cosechas, propiciación de las lluvias, adivinación del futuro, etc.

A la llegada de los Españoles y con la imposición de la religión Cristiana, los españoles se esforzaban en convencer a los indígenas de que enterraran a sus muertos en los cementerios o Iglesias pero los indígenas andinos desenterraban a sus difuntos y los llevaban a cuevas donde podían continuar con sus rituales. Las momias andinas han jugado un papel muy importante en los procesos de construcción de las identidades regionales.

Estos rituales adivinatorios “las calaveritas”, siguen practicándose hasta la actualidad en los andes peruanos, bolivianos y argentinos.¹⁷

Fig. 14. Extensión del Imperio Inca.¹⁸



2.5.4.1 La Capacocha.

El término capacocha consiste en dos palabras quechuas: “*capac*” significa “*real*” y “*cocha*” la palabra para “*algo*” o “*cuerpo de agua*”.¹⁸

La ceremonia sagrada Capacocha fue un acontecimiento importante durante la vida del emperador Inca que implicó el sacrificio ritual de niños, animales, adultos y objetos.

Motivos de sacrificio humano:

- Nuevas reglas o leyes en el trono.
- Nacimiento del hijo del emperador.
- Regreso victorioso del emperador de una batalla.
- Sequías.
- Epidemias.
- Terremotos.
- Erupciones volcánicas.
- Para prevenir la falta de sintonía que podría afectar al gobierno Inca y su imperio.
- Muerte del emperador → Asesinato de sus esposas y sirvientes, para que fuera servido en la otra vida.
- Basados en los escritos recogidos por narraciones de españoles del siglo XVI, parece probable que el ritual representó intereses políticos (para una expansión), económicos y religiosos del estado.
- Delinear las fronteras territoriales entre diferentes grupos étnicos.^{18,19}

El sacrificio humano estaba estrictamente bajo el control del Estado Inca, sólo el emperador podía aprobar estos rituales.¹⁸

Además había un impuesto (como objetos de oro, plata, conchas, telas finas y camélidos) sobre todas las provincias del imperio para rendir homenaje a niños y niñas de entre 4 a 10 años.

Cuanto más poderosa era la huaca “montaña sagrada” o más importante era para el emperador, mayores eran las ofrendas legadas por los reclutas del estado religioso.

El proceso de selección para el sacrificio fue una red compleja de negociaciones políticas y obligaciones sociales.

Selección:

- De todo el imperio inca se elegían niños/as de entre 4 y 15 años, probablemente también los elegían desde su nacimiento.
- De una gran belleza.
- Puros.
- De gran vitalidad para lograr tal hazaña.
- Hijos de jefes locales (alto rango social).^{18,19}

Antes de ser sacrificados:

- Elegían a los niños desde el nacimiento y posteriormente a su crecimiento debían aceptarlo con honor, algunos niños eran enviados intencionalmente por sus padres de otro estado para reforzar sus lazos políticos con el emperador y reafirmarse en sus posiciones privilegiadas de poder.
- Período previo a su muerte se preparaban con una dieta rica en maíz y proteína de animales. Un estudio reciente publicado en las actas de la *Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos*, muestra que el alcohol y las hojas de coca se les daba a los niños antes del ritual.
- Eran enviados para contactar con los dioses, llevando con ellos un mensaje de su pueblo.^{18,19}

Fig. 15. Sacrificios humanos (abajo), ingestión de sangre por una divinidad (arriba). Peregrinaciones y procesiones rituales hacia los Andes.¹⁸



En la procesión ritual:

- Eran obligados a viajar a varios lugares sagrados ubicados en todo el imperio, como última ofrenda, pudiendo durar su peregrinar de semanas a meses (Fig. 15)¹⁸.
- Al dirigirse a la montaña sagrada debían vestir con ropas finas y ricas joyas, era un viaje complicado por lo que los niños, sobre todo los más pequeños debían consumir hojas de coca para ayudarse a respirar en la subida hacia la montaña sagrada.
- Arriba los niños eran embriagados con “*chicha*” (alcohol de maíz) y después asesinados por estrangulación o por un golpe en la cabeza, posteriormente los acomodaban en un pozo bajo tierra acompañados por un rico ajuar consistente en adornos personales, tejidos, alimentos y una serie de utensilios de uso cotidiano.
- Con esto serían sacrificados y enterrados en lugares designados como vívidas representaciones al culto estatal al dios sol “*Inti*”.¹⁸

Los roles de los niños en las sociedades incas fueron bastante limitadas, simplemente fueron utilizados para reforzar el poder del rey Inca.¹⁹

2.5.4.2 Llullaillaco.

Al norte de Argentina, en la cima del volcán Llullaillaco (Fig. 16)¹⁸, a una altura de 6,739 m sobre el nivel del mar, Johan Reinhard, junto con su equipo descubre tres cuerpos preservados por congelamiento pertenecientes a una niña, un niño y una mujer de época Inca, consideradas entre las momias precolombinas mejor conservadas conocidas hasta la fecha.^{17, 18}

La expedición arqueológica al volcán Llullaillaco se realizó en marzo de 1999 (Fig.17)¹⁸. Al momento de iniciarse el trabajo arqueológico se desconocía la existencia de entierros en la cima del volcán, por lo que el hallazgo de las momias fue un auténtico descubrimiento de carácter científico.

Fig.16. Volcán Llullaillaco, segundo volcán activo más alto del mundo.¹⁸



Los estudios interdisciplinarios sobre las momias del Llullaillaco fueron realizados en un marco de profundo respeto, mediante sesiones de trabajo muy breves y la selección de métodos mínimamente invasivos, a fin de garantizar la óptima conservación de los cuerpos de los niños.

Se recuperaron alrededor de 100 objetos depositados como ofrendas, estatuillas antropomorfas de oro, plata y valva de molusco con miniaturas textiles y tocados de plumas, vasijas y platos de cerámica, vasos, cucharas y madera, bolsas tejidas en donde se encontraron hojas de coca y alimentos.¹⁷

Las tomografías computarizadas practicadas, hicieron posible constatar la conservación por congelamiento natural de todos sus órganos internos, todos tenían un buen desarrollo muscular y gruesas capas de tejido graso, excelente mineralización ósea, además el diagnóstico de patologías respiratorias vinculadas al clima extremadamente frío de los desiertos andinos, que atravesaran los niños en su largo peregrinar a pie. En el análisis isotópico se mostró que su dieta cambió antes de un año de su muerte volviéndose rica en carne y plantas.^{17, 19}

En el caso de los niños de Llullaillaco no se evidenciaron indicadores de estrangulamiento o golpes en el cráneo, pero no se puede descartar la asfixia. Se cree que pudieron caminar 1600 Km hacia su destino.

Es probable que los niños hayan muerto en la cumbre por exposición al frío y que el niño haya fallecido por mal de altura durante la última parte de la ascensión.

En los últimos años, las momias del Llullaillaco se encuentran albergadas en el Museo de Arqueología de Alta Montaña de Salta.¹⁷

Fig. 17. Johan Reinhard examina las momias de un niño y una niña que se encuentran en la cima del Llullaillaco.¹⁸



La Doncella del Llullaillaco.

- En la cumbre del volcán Llullaillaco, en el sector norte de la plataforma, el salteño Antonio Mercado y el peruano Ruddy Perea, localizan el cuerpo de la Doncella.
- Esta momia andina, concretamente, es conocida como “*La Doncella de Llullaillaco*” (Fig. 18)¹⁷ por su descubrimiento en ese volcán.
- Su antigüedad es de unos 500 años aproximadamente.
- De las tres momias de los niños encontradas, la Doncella era la de mayor edad, contaba con 14-15 años aproximadamente.
- Se encontró en una posición sedente, con miembros superiores flexionados y cruzados sobre el vientre, miembros inferiores flexionados y cruzados, la cabeza inclinada hacia adelante.
- Envuelta totalmente en telas.
- De piel morena y el rostro intacto.
- Cabellera negra con innumerables trenzas finas minuciosamente tejidas, que a su estudio probablemente las hicieron antes del ritual.
- En su cuello colgaban adornos metálicos.
- En su vientre tenía una faja tejida en lana, multicolor, con formas geométricas.^{20, 21, 22}
- En su hombro derecho tenía una túnica, que sugiere importancia social (probablemente hija de un jefe local).
- Su ofrenda contaba con estatuillas, plumas, copa para chicha (alcohol de maíz), telas, objetos de cerámica y un tocado de plumas (las plumas eran más importantes que el oro y sólo lo portaban las vírgenes del sol, lo llevaban en su peregrinar hacia el volcán).^{17,18,19}

Fig. 18. La Doncella del Llullaillaco.¹⁷



A su estudio científico se encontró:

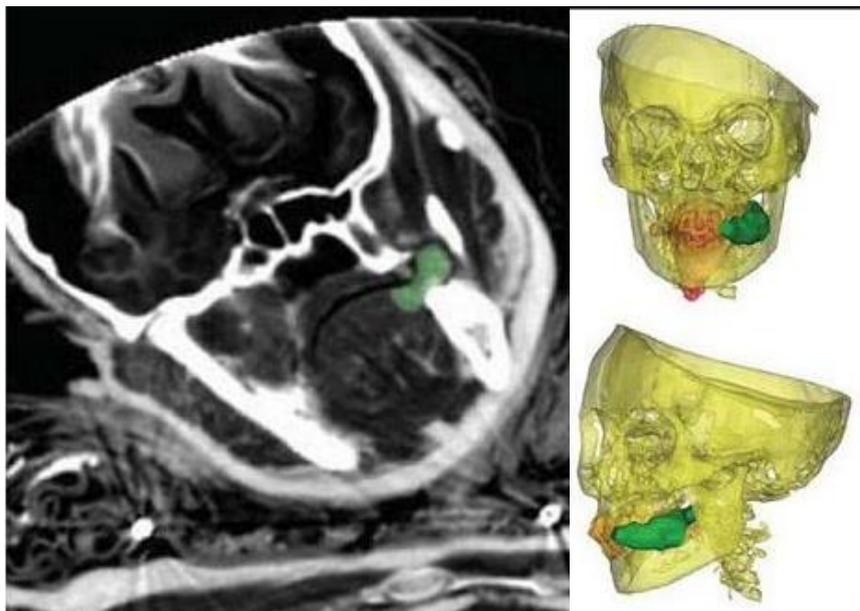
- En su mejilla se encontró un pigmento rojo (pintura ritual).
- Vómito en labios.
- Dientes desgastados.
- En su estómago habían restos de comida
- Radiográficamente existían lesiones pulmonares. En el estudio de tomografía computarizada sugiere enfermedad pulmonar crónica por microorganismos del género Mycobacterium, muy probablemente padecía Tuberculosis.
- Padecía sinusitis.
- En la tomografía computarizada se observó que sus órganos estaban intactos, había sangre en corazón y pulmones.
- Dentro de su boca tenía restos de hojas de coca masticadas (Fig. 19)¹⁸.
- La resonancia magnética no evidencia actos de violencia.^{17,18,19}

En Dinamarca (élite mundial en visualizaciones en 3D) hicieron una autopsia virtual, al análisis de cabello se observa que su dieta mejoró considerablemente el año anterior a su muerte, los últimos tres meses comió: alimento de fácil conservación como mijo y carne de llama curada.

Comenzó a consumir alcohol (chicha) y hoja de coca en cantidades pequeñas y moderadas. Las dosis alcanzaron su punto máximo seis meses antes de ser sacrificada, posteriormente la dosis disminuyó durante un período y volvió a aumentar en su última parte de vida. Bebió alcohol durante varias semanas antes de su sacrificio.

En el ritual se le hoja de coca y alcohol (chicha), posteriormente en ese estado de somnolencia se enterró. La falta de oxígeno hizo más fácil su muerte por asfixia.^{17, 18,19}

Fig. 19. Una radiografía axial (izq.) y visualizaciones en tercera dimensión (der.) muestran las hojas de coca entre los dientes.¹⁸



El Niño de Lullaillaco.

- Es el más pequeño de los cuerpos ofrendados.
- Probablemente tenía 7 años de edad.
- Estaba sentado sobre una túnica gris.
- En posición fetal, con la cabeza inclinada hacia adelante, puños apretados, su rostro en dirección al este (Fig. 20)¹⁸.
- Amarrado.
- Vestido con prendas color rojo.
- Un motivo color marrón y rojo cubrían su cabeza y mitad del cuerpo
- En sus pies llevaba mocasines de cuero con apliques de lana de color marrón.
- En sus tobillos llevaba piel de animal.
- En su muñeca derecha llevaba puesto un brazalete de plata.
- Sus cabellos cortos sugieren que era de élite incaica, además encontraron que tenía piojos.
- En su ajuar funerario había cuatro grupos de estatuillas de oro laminado, representando caravanas de llama, conducida por hombres con finas vestimentas, representando esto una de las principales actividades masculinas.
- Las hondas eran usadas por los hombres con fines rituales, con ellos lanzaban piedras a las lagunas después de la estación seca para atraer la lluvia.
- Había una mancha alrededor de la boca del niño (probablemente vómito o sangre).
- A su estudio científico: se observó que existía una gran similitud con la “Doncella”, sus órganos estaban intactos.
- En su estómago habían restos de comida.
- Desgaste dental.
- Su cráneo tenía una ligera deformación que sugiere su origen noble.
- Al análisis de cabello se demostró que al igual que la “Doncella”, había consumido altos niveles de alcohol y coca antes de su muerte.^{17, 18,19}

Fig. 20. El Niño de Llullaillaco.¹⁸



2.5.4.3 La Niña del Rayo.

- Sentada en posición sedente, con los miembros superiores flexionados apoyados sobre los muslos, los miembros inferiores flexionados (Fig.21)¹⁸.
- Su rostro estaba hacia el oeste-suroeste.
- Tenía un poco más de 6 años.
- Luego del entierro, en algún momento de los últimos siglos, un rayo que penetró más de 1 metro de tierra quemó parte de su rostro, cuello, hombros, brazos, sus prendas y parte del ajuar que la acompañaba.
- Llevaba puesto un vestido (acsu) de color marrón claro ajustado a la cintura por una faja multicolor. Sobre sus hombros la cubre un manto (Lliclla) de color marrón sostenida por un prendedor (tupo) de plata, colocada a la altura del pecho.
- La cabeza y parte del cuerpo estaban cubiertas por una gruesa manta de lana oscura.
- Todo el cuerpo estaba envuelto en otra manta de color claro con bordados rojos y amarillos en su perímetro.
- Su cabello lacio estaba peinado con trenzas pequeñas que salen de la frente y como adorno una placa de metal.
- A su estudio científico: se observó gran similitud con las otras momias encontradas junto a ella.

- Órganos intactos, corazón, pulmones y cerebro.
- Cráneo modificado (jerarquía).^{17,18,19}

Fig. 21. La Niña del Rayo.¹⁸



2.5.4.4 Momia Juanita.

- Encontrada en el Volcán Ampato, que es parte de la cordillera de los Andes, Perú, en 1995 a más de 6,300 metros de altura.
- Había estado sepultada en hielo durante más de 500 años, pero la erupción del volcán Sabancaya, aledaño al Ampato descongeló su tumba hasta dejarla expuesta al intemperie.
- Por ello no pudo preservarse tan bien a comparación de “Los Niños de Lulluillaco”, ya que sufrió una caída de 200 m hasta el cráter del volcán en el que perdió los tejidos que cubrían su rostro, apenas unas dos semanas antes de que fuera encontrada.
- A su alrededor encontraron estatuillas de oro y de nácar, vasos de madera tallados en bajo relieve, platos ceremoniales zoomorfos, bolsa de plumas, además de 19 tipos de plantas, principalmente maíz, coca y leguminosas
- Vestimenta de una fina lana, tenía un vestido abierto ceñido con un cinturón, encima llevaba un manto asegurado con un prendedor de plata (Fig. 22)¹⁸.
- Probablemente ofrendada al volcán Ampato para aplacar la furia del volcán.
- Utilizada en los sacrificios incas de mujeres jóvenes vírgenes.

A su estudio científico se encontró:

- Edad: probablemente tenía 14 años.
- Estatura: 1.40 m.
- Órganos intactos.
- Se cree que era bella y esbelta.
- No padecía ninguna enfermedad.
- Dientes en condiciones perfectas.²³

Fig. 22. La Momia Juanita.¹⁸



- Dieta balanceada, pero tuvo un ayuno previo un día antes del sacrificio, aunque unas 7- 8 horas antes le dieron algunos vegetales.

A la autopsia virtual hecha en el Hospital de Baltimore, Maryland, Estados Unidos se encontró:

- Traumatismo cerrado en el cráneo de 5 cm y hemorragia interna, probablemente recibió un golpe de una macana por encima del ojo derecho, la cual provocó una fractura de cráneo y un desplazamiento de la masa encefálica al lado izquierdo.
- En su ADN mitocondrial reveló su pertenencia al halogrupa A, abundante en las antiguas naciones de Siberia y actuales territorios como Corea y Japón.
- Actualmente se exhibe en el Museo Santuario Andinos de la Universidad Católica de Santa María (UCSN) en Arequipa, Perú.²³

2.5.5 Las Momias de los Pantanos.

En los últimos siglos, los restos de cientos de personas, hombres, mujeres y niños han salido a la luz durante las actividades de corte de turba al noroeste de Europa (Fig. 23)²⁵, Dinamarca, Alemania, Holanda y Gran Bretaña. Los cuerpos de los pantanos muestran un gran grado de variación en su estado de conservación.^{24, 25}

Se extienden en fechas de 8000 a.C. (segunda mitad de la edad de Hierro) al período medieval temprano. La mayoría data de los siglos alrededor del comienzo de nuestra era. En Dinamarca se han encontrado más de 500 cuerpos de la edad de hierro en las ciénagas, datados de entre el año 800 a.C. y 200 d.C. En el período neolítico hace 6000 años. Para los europeos las ciénagas eran una fuente de recurso muy importante, por ejemplo en Dinamarca los árboles eran escasos y la turba de la ciénaga podía quemarse para calentar las casas, además un mineral llamado “hierro de la ciénaga” se utilizaba para fabricar armas y herramientas.²⁵

Fig. 23. Este mapa muestra las ubicaciones y detalles de algunos de los cuerpos de los pantanos encontrados en Europa.²⁵



Existen muchas teorías sobre las prácticas mortuorias y los ritos funerarios de los pueblos que habitaban el noroeste de Europa hace dos mil años, creían que los Dioses habitaban en los terrenos pantanosos y acostumbraban a ahogar a los criminales, desertores, traidores, adúlteros e incluso homosexuales, además del castigo y ajusticiamiento, era el de ofrecer a las divinidades los cuerpos a los pantanos sagrados tras ganar una batalla en señal de ofrenda al Dios de la guerra, es posible que muchas de esas personas fueran ajusticiadas y arrojadas al pantano cuando aún estaban vivas, hecho que parece confirmarse por las hinchazones en los puntos donde las varas de abedul apretaban los miembros o bien los puntos encontrados a la altura del corazón.²⁶

Características generales encontradas en los cuerpos de los pantanos:

- Los cuerpos encontrados pueden revelar ornamentación corporal, como tatuajes y detalles sobre los peinados de aquella época.
- En la mayoría de los cuerpos momificados los órganos internos están muy descompuestos.
- En general, los tejidos blandos que se conservan con mayor frecuencia son tejidos con un alto contenido de colágeno como la dermis, la fascia muscular y tendones.
- La presencia de piel puede dar pistas importantes sobre las patologías y los traumas, por ejemplo, heridas y cortes penetrantes, cicatrices, etc.
- En algunos cuerpos el ADN está bien preservado.
- Para su estudio se utilizaron técnicas no invasivas (Rayos X), en la cual se observan cambios patológicos como artritis, ateroma, fracturas, etc.
- Los rayos X y las tomografías computarizadas comparten dos diferencias principales entre los cuerpos del pantano y las imágenes clínicas:
Debido al ambiente del pantano ácido, el calcio se lixivia de los huesos (el ácido disuelve al calcio) causando una desmineralización de los tejidos óseos, que en consecuencia pierden su dureza y son más flexibles. Cuando un cuerpo pantanoso es sometido a una RX los huesos a menudo están muy mal visualizados. Los huesos parecen como si estuvieran hechos de vidrio.
Otros tejidos parecen adquirir una estructura más radiodensa en especial se observan en tejidos conectivos como ligamentos, fascias y cutis, la razón probablemente una deposición de sales minerales del suelo (hierro) en los tejidos de colágeno.²⁴

2.5.5.1 Tollund Man.

El hombre de Tollund fue descubierto en el año de 1950 en Bjeldskoudal, en una ciénaga plana y estéril de tierra cubierta por esteras marrones de musgo. Se cree que vivió entre los siglos II-III a.C. (Edad de Hierro). Lo encontraron en posición decúbito lateral derecha, con extremidades pegadas al tronco (Fig. 24)²⁷, la mayoría de su cuerpo estaba en descomposición, ya que cuando se le extrajo de la ciénaga se le expuso el medio ambiente, esto hizo que las partes del cuerpo se deterioraran con rapidez a excepción de los pies, el pulgar de la mano derecha lo embalsamaron en formalina y la cabeza la bañaron en una solución hecha a partir de parafinas. Posteriormente su cabeza y pie derecho fueron retirados y conservados químicamente y el resto del cuerpo se dejó secar. Se cree que tenía la edad de 40 años aproximadamente cuando murió colgado, ya que a su descubrimiento tenía una soga en el cuello y posteriormente tal vez fue enterrado en el pantano.^{25, 27}

A su estudio se encontró que en sus intestinos probablemente había comido una papilla que consistía predominantemente en cebada y semillas disponibles en invierno o principios de primavera. Los científicos del Museo Nacional de Dinamarca analizaron isótopos de estroncio en el pelo y fémur, por esta razón se sugiere que Tollund Man pasó sus últimos 10 años en Silkeborg y viajó al menos a 40 km de distancia. Los pies viajaron a Francia en donde el Doctor Philippe, médico y científico forense de la Universidad de Versalles, hizo un análisis detallado de ellos, encontró pequeñas cicatrices en los pies, lo que sugiere que a menudo caminaba descalzo y además tenía verrugas en las plantas del pie.^{25,27}

Al estudio radiológico se encontró que la lengua estaba distendida, lo que es evidente en un hecho de estrangulamiento. En la endoscopia los órganos internos (el cerebro, lengua y laringe) estaban bien conservados.²⁷

Fig. 24. Tollund Man.²⁷



2.5.5.2 Old Croghan Man.

Encontrado en Croghan Hill, región central de Irlanda en el condado de Offaly, en el año 2003. El pantano donde se encontró está cerca del pie de la colina donde se iniciaron los reyes de Uí Failge. Fue asesinado cerca del sitio donde se había convertido en rey.²⁴

Esta cultura de sacrificio brutal puede decirnos algo sobre el estado de ánimo de los tiempos. En los últimos siglos antes de Cristo, Irlanda se volvió más fría y húmeda. La comida puede haber sido más escasa. El gran prestigio de los reyes siempre se había relacionado con su pretensión de reflejar los puntos de vista del otro mundo. Cuando los tiempos eran malos, este mismo reclamo se volvió fatal.^{24, 25}

Sin embargo, la muerte de Old Croghan Man fue violenta: parece haber sido "asesinado" por estrangulamiento, apuñalamiento y ahogamiento. Pero la violencia no era solo sadismo. "Esto", dice Eamonn Kelly, del Museo Nacional de Irlanda, "no se hace para torturar o infligir dolor". Es una muerte triple porque la diosa a quien se hace el sacrificio tiene tres naturalezas. Ella es la diosa de la soberanía, de la fertilidad, de la guerra y la muerte. Entonces hacían sacrificios en todas sus formas, y el rey debía morir tres veces".

Fue atado con barras de avellano ensartadas a través de agujeros en la parte superior de sus brazos, además fue decapitado y cortado por la mitad. Todo lo que se ha encontrado es su torso y sus brazos (Fig. 25).²⁸

En su brazo un amuleto de cuero, decorado con el estilo continental de moda, representa el sol, con el que la realeza irlandesa está estrechamente asociada. Le cortaron los pezones antes de morir; y en conjunto, estas características sugieren que el hombre era rey. Los pezones del rey representaban el sol vivificante. Su corte sugiere que su poder estaba siendo desmantelado ritualmente. Y se cree que el cuerpo estuvo completamente desnudo.

Él había sido un hombre enorme, 1.98 m de altura. Era joven y saludable, y hay pocas señales de que hiciera trabajo físico.²⁸

El análisis del estómago de Old Croghan Man revela que pudo haber muerto en los meses más fríos del año porque su dieta se basaba principalmente en carnes, y antes de morir había comido leche y cereales.²⁵

Otra teoría en donde Eamonn P. Kelly, el guardián de las antigüedades irlandesas en el Museo Nacional de Irlanda, ha analizado a fondo a Old Croghan Man. Él ha argumentado que fue enterrado en líneas fronterizas socialmente significativas. Kelly ha interpretado la ubicación del cuerpo de manera simbólica, proponiendo que fue colocado intencionalmente para actuar como marcador territorial en los límites del castillo de los O'Connors, ya que estos fueron antiguos reyes de Ui Failghe. A lo largo de esta misma frontera, Kelly ha informado que se han descubierto otros objetos u ofrendas rituales, como puntas de lanza, cuchillos de madera, espadas, anillos, vasos, etc. Esto puede significar que el cuerpo de Old Croghan Man fue asesinado en un ritual ofrendado a los dioses.

Ahora está en exhibición en el Museo Nacional de Irlanda. Los arqueólogos han fechado que el cuerpo tiene más o menos, aproximadamente más de 2300 años.²⁸

Fig. 25. Old Croghan Man. Todo lo que se ha encontrado es su torso y sus brazos.²⁸



2.5.5.3 Momia Ötzi de los Alpes Ötztal.

Fue descubierta en 1991 por unos excursionistas en un glaciar de los Alpes (Fig. 26)²⁹, a una altitud de 3.200 m sobre el nivel del mar concretamente en el valle de Ötz, de aquí el origen de su nombre. En un principio se pensó que era un alpinista perdido, pero investigaciones científicas posteriores revelaron que se trataba de un hombre que vivía en los Alpes hace 5300 años.

La datación de la momia se realizó por radiocarbono, utilizando el isótopo radioactivo C-14. En el caso de Ötzi, el cálculo situó su muerte entre el 3350-3100 aC. Su conservación ha sido posible gracias a que murió en una región glacial en una zona barrancosa, donde empezó el proceso de momificación. Se conoce además la época de su muerte: en el intestino se encontró polen de haya, ingerido de forma indirecta a través del aire o la comida. Este árbol florece en junio, de manera que se sitúa la muerte de Ötzi a principios de verano.

Ötzi era un Homo sapiens sapiens, medía aproximadamente 1.60 metros y pesaba 50 kg. Tenía el pelo castaño y largo hasta la espalda, y sus ojos eran marrones. Mediante una muestra de fémur, estudiando su tejido óseo, se determinó que tenía 45 años. Esta edad es bastante avanzada para la época, de manera que seguramente era una de los miembros mayores de su pueblo. Actualmente la momia mide 1.53 metros y solo pesa 13 kg. La reconstrucción facial (Fig. 27)²⁹ fue posible gracias al uso de scanners, que permitieron obtener imágenes tridimensionales de éste. También se manifestaron deformidades debido a la presión del hielo y mediante endoscopia se observó el interior del cuerpo.^{15, 29}

Fig. 26. Hallazgo de la momia de Otzi en los Alpes, 1991.²⁹



En su alimentación y salud se pudo analizar el contenido del estómago de la momia, viendo que unas doce horas antes de su muerte había comido. Se encontró carne, plantas y cereales, siendo éste último la base de la alimentación de la época.^{15, 29}

También había partículas de carbón, hecho que demuestra que la comida había sido cocinada en una hoguera. Ötzi no presentaba un buen estado de salud; tenía desgastadas las articulaciones, los dientes con abrasiones, debido al consumo de cereales molidos con mortero de piedra, y al uso de sus dientes incisivos como herramienta. También tenía varias fracturas de costilla osificadas y parásitos en los intestinos. Todos estos síntomas son típicos de una edad avanzada así como de una vida con constante estrés, y habituada a sobrevivir en condiciones extremas. Se localizaron tatuajes en varias partes de su cuerpo (Fig. 28, 29)²⁹.

Fig. 27. Reconstrucción facial de Ötzi.²⁹



Estaba equipado para la vida en la alta montaña. Tenía un abrigo de piel de cabra largo hasta las rodillas y una gorra de piel de oso que le permitían protegerse del viento y el frío. También llevaba polainas de piel de cabra, cosidas con tendones de animales, y zapatos para realizar largas caminatas, hechos de una red de cuerdas de fibra, rellenas de forraje, que lo protegían del frío. Su ropa interior era de piel de cabra fina y suave.

Entre los equipamientos encontrados al lado de la momia destaca un arco de madera de tejo, de 1.82 metros de longitud. Era una herramienta útil para matar animales salvajes a una distancia de 30-50 m. También había una bolsa de piel de corzo, reforzada con caña. Contenía flechas, con punta de sílex, y estaban fijadas al tallo con alquitrán e hilo enrollado. En el interior de la bolsa, además había tendones de animales y cuerda de fibra de 2 metros de longitud.

Otros utensilios eran láminas y puntas para hacer fuego, puntas de cuernos y un puñal (Fig. 30)²⁹.

Fig. 28. Localización de los tatuajes en el cuerpo de Ötzi, el Hombre de Hielo.²⁹

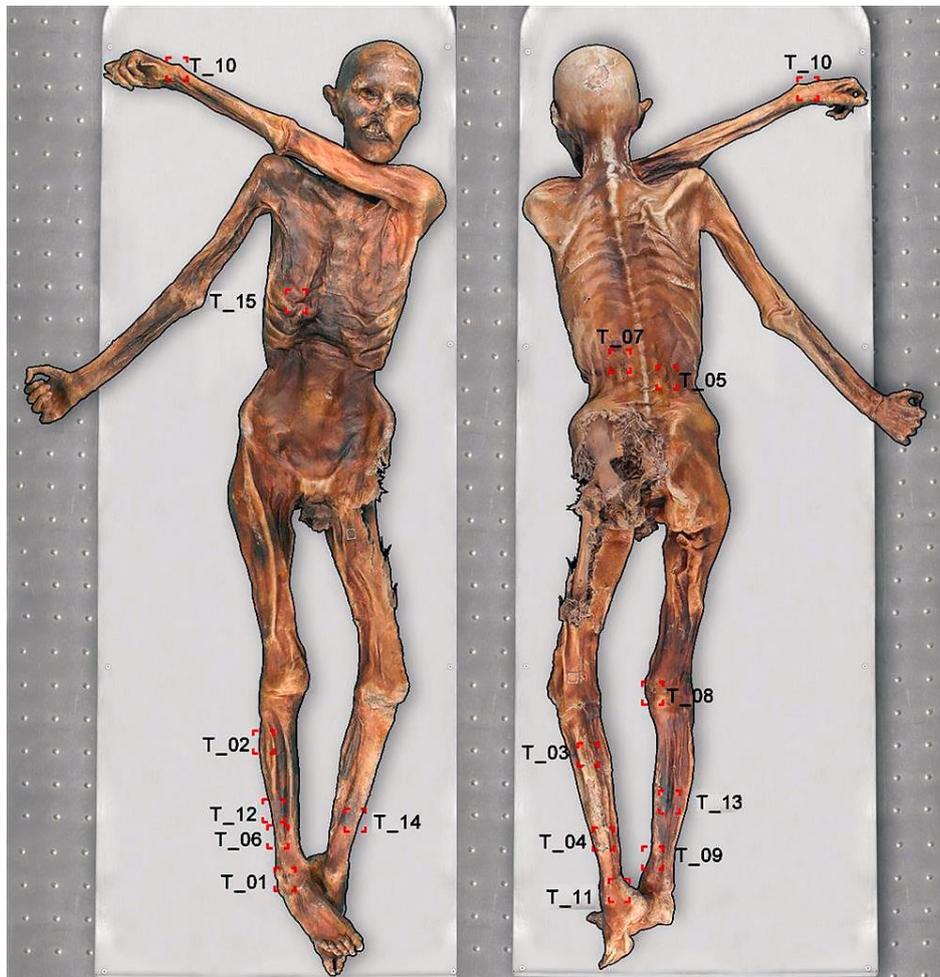
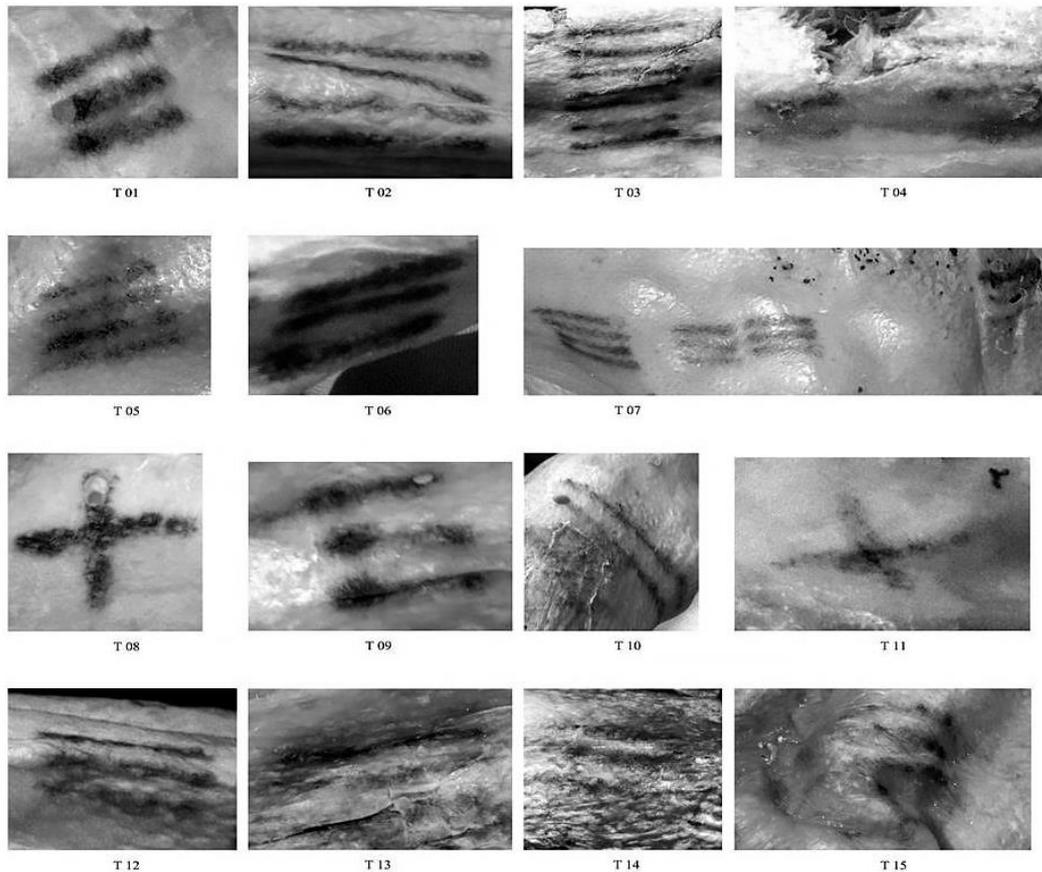


Fig. 29. Tatuajes consistentes en líneas de 0,7 a 4 centímetros de largo, la mayoría dispuestas en grupos de dos, tres o cuatro líneas paralelas, además de dos cruces.²⁹



La causa de la muerte: Ötzi murió por herida de flecha; mediante radiografías se descubrió la punta de una flecha. Ésta fue lanzada por detrás y a una gran distancia, atravesó el omóplato izquierdo y llegó hasta perforar el pulmón. Fue una herida dolorosa y perdió mucha sangre, pero su agonía duró solo unos minutos.^{15, 29}

Esta fue la versión oficial sobre su muerte hasta el 2007, cuando se descubrió una nueva causa: un traumatismo craneal. Con este dato supone que una vez Ötzi recibió la herida de flecha, cayó al suelo, recibiendo un golpe adicional que le causó un fuerte traumatismo craneal. Se supone que Ötzi estaba huyendo cuando le alcanzó la flecha, ya que en su equipo había objetos como un arco nuevo y flechas. Además presentaba un corte profundo en la mano derecha, posiblemente por una lucha cuerpo a cuerpo. Puede que el motivo de su muerte sea por algún tipo de disputa, conflicto personal o guerra intertribal.

Actualmente se conserva en el Museo Arqueológico del Tirol del Sur (Italia), pero una cámara permite ver en directo el estado de la momia. Para su conservación se recrea artificialmente las condiciones en las cuales estuvo: frío intenso y humedad alta. Se rocía periódicamente una fina capa de agua para que en la superficie de la momia se forme un fino hielo, evitando su desecación. Se encuentra en una atmosfera de nitrógeno para impedir la proliferación de gérmenes.^{15, 29}

Fig. 30. Utensillos y ropas expuestos en el Museo de Bolzano, Italia.²⁹



CAPÍTULO 3

MOMIFICACIÓN ARTIFICIAL.

La momificación artificial puede ser practicada directa o indirectamente por personas especializadas en la preparación y el tratamiento del cadáver. La conservación es más compleja, ya que estos cadáveres son tratados en prácticas especiales, mortuorias y rituales, las cuales son clasificadas de la siguiente forma.^{3, 11, 12}

3.1.1 Máxima extracción.

En las cuales se les sacaba los órganos, los músculos y el tejido subcutáneo y se sustituían por diversos materiales como el barro y la madera, etc.³

3.1.2 Extracción selectiva y tratamiento químico.

Con las conocidas momias del Egipto Dinástico en las cuales los órganos intraperitoneales, torácicos y craneales de mayor metabolismo eran extraídos (algunos de los cuales se guardaban en los vasos canopos) y el resto del cadáver, según su categoría y después de ser preparado, era tratado en una solución con natrón y envueltas minuciosamente.³

3.1.3 Sin extracción.

En las cuales se preservaban los órganos internos y se practicaba un tratamiento externo con sustancias conservantes a base de hierbas, piedra pómez, polvo, fango, maderas etc.³

3.1.4 Condiciones ambientales.

En este tipo de momificación el hombre coloca al cadáver en zonas donde "se sabe" que su preservación será un hecho.³

3.1.5 Valor médico-legal.

Dependiendo la distribución geográfica y el tipo de momificación artificial que se haya llevado a cabo, en donde se preparó el cadáver en rituales o ya sea que el cadáver se encontrara en un lugar frío, las momias que se han encontrado están bien conservadas, incluso pueden apreciarse todavía las facciones del rostro, huellas dactilares, y con ello poder identificar el cadáver, saber la causa y data de la muerte.²

3.2 Momias en Chile.

Existe una importante diversidad de momias que se encuentran en los Andes: desde las milenarias momias-estatuas de los Chinchorro, representantes de la más antigua tradición de momificación en la historia humana (Arriaza, 1995) hasta las momias Chachapoyas, embalsamadas y enterradas en acantilados de los contrafuertes amazónicos.

Asimismo, incluye a las momias precolombinas conservadas por deshidratación, a las cabezas trofeo de los jíbaros y a las momias de Puruchuco Huaquerones en Lima, algunas de las cuales datan de época colonial.

La experiencia etnográfica en comunidades originarias y la vida cotidiana en contextos de mestizaje cultural y sincretismo religioso, ponen de manifiesto creencias y nociones folclóricas en las que las momias son concebidas como agentes capaces de modificar el equilibrio físico y psíquico de los vivientes.¹⁷

Es evidente que desde la antigüedad hasta el presente, las momias andinas han jugado un activo papel en los procesos de construcción de las identidades regionales. Baste pensar en el rol social asignado a las momias de los emperadores Incas, las cuales una vez embalsamadas continuaban residiendo en sus palacios; recibiendo atenciones de sus sirvientes y participando de la vida social y política.

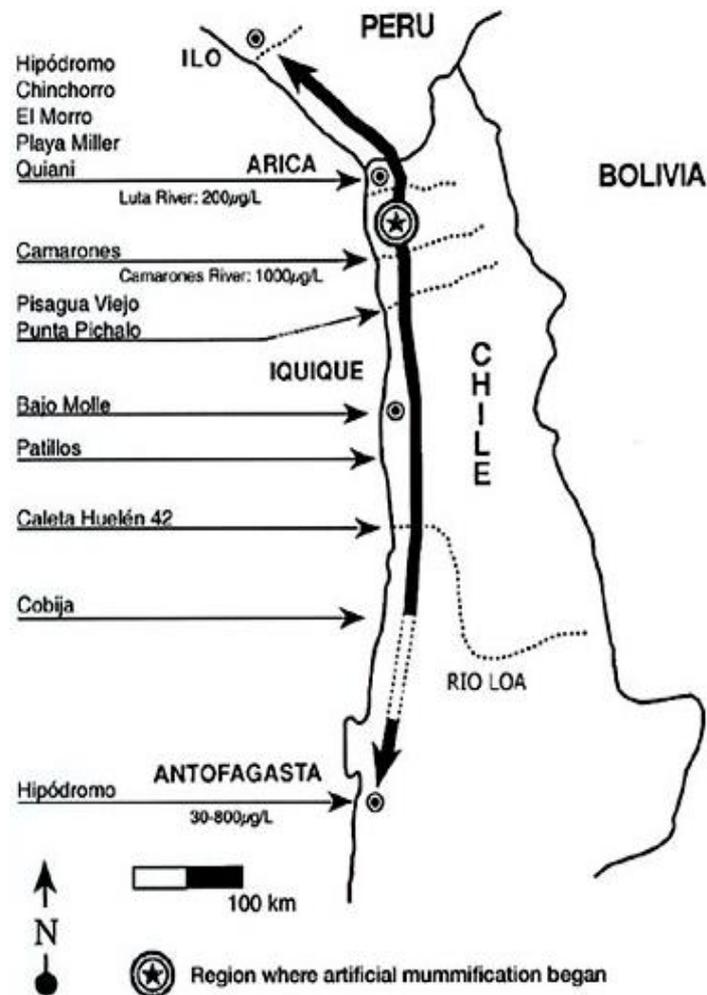
En el ámbito andino siguen siendo comunes las creencias tradicionales en torno a las momias, que oscilan desde el temor a potenciales enfermedades sobrenaturales que ellas pudiesen causar, hasta la contrapuesta veneración popular ofrecida a ciertos cuerpos momificados, especialmente de niños, a los que se atribuye eficacia como mediadores simbólicos para la restauración de la salud. Dichas creencias locales en torno a las momias andinas resultan del sincretismo entre principios del catolicismo popular latinoamericano y elementos ancestrales de raíz precolombina.¹⁷

3.2.1 Momias del Chinchorro.

6000 años a.C. al norte de Chile y sur de Perú, en tierras costeras, desérticas y áridas (Fig. 31)²⁰ apareció una civilización que momificaba por medio de complejas prácticas funerarias que consistían, entre otras, en un complejo procedimiento destinado a preservar y mantener a sus difuntos.

Era la cultura Chinchorro, llamada así por los arqueólogos chilenos porque en la playa de dicho nombre de la localidad de Arica, fue donde se hallaron las primeras momias en 1917 y estudiadas por el arqueólogo Max Uhle.¹

Fig. 31. Mapa del sitio donde se acentó la cultura Chinchorro.²⁰



3.2.2 El ambiente.

El extremo norte de Chile se caracteriza por un ambiente de extrema aridez, donde imperan condiciones de desierto absoluto, compensado, en parte, por los pequeños valles y quebradas que drenan al océano Pacífico. Estos eco-refugios se constituyeron en importantes polos de atracción para las poblaciones humanas. Sin embargo, la fuente de recursos más importante, permanente y segura para la subsistencia en la prehistoria provenía del mar, por la gran diversidad de peces, moluscos, mamíferos marinos y algas, ubicadas desde la zona litoral hasta la profunda zona abisal. Estos recursos marinos fueron esenciales para el establecimiento de asentamientos permanentes y estables de las comunidades Chinchorro en la costa.

También se detectó que en las aguas que bañaron a los chinchorros había una gran cantidad de arsénico (se encontraron 1.000 microgramos de arsénico por litro de agua, o sea 100 veces más de la norma que establece la OMS) a causa de esto los abortos espontáneos y partos prematuros aumentaron y la expectativa de vida no superaba los 25 años de edad. Por ello las momias más antiguas, de hecho, corresponden a recién nacidos y niños, encontrados en el Valle de Camarones, en el extremo sur de la Región de Arica y Parinacota, al norte de Chile. Algo que llama la atención de los chinchorros tiene que ver con su práctica funeraria. Nunca hubo distinción de edad y sexo. "Todos eran momificados, incluso los fetos. Los cuerpos eran mantenidos en la comunidad por un tiempo, luego sepultados en tumbas poco profundas."²⁰

3.2.3 La Tradición Chinchorro.

Se define como Tradición Chinchorro a las comunidades de cazadores, pescadores y recolectores, de clara tradición marítima, que colonizaron y se adaptaron a la costa del desierto de Atacama. La evidencia arqueológica sugiere que estas poblaciones se habrían desplazado desde la costa sur del Perú.

El tipo de organización socio-económica y la flexibilidad de sus modos de vida les permitió reproducir su sistema cultural en un territorio particular durante más de 4 000 años, donde destaca desde la fase temprana a la explotación de los recursos marinos, con una tecnología especializada para la pesca, la caza de mamíferos marinos, la recolección de moluscos y la explotación de los totorales para extraer plantas acuáticas, decisivas en la vida de los Chinchorro: usadas en toldos en las viviendas, en los fardos funerarios, en el relleno de los cuerpos con momificación artificial, desarrollando un complejo tratamiento funerario, que incluyó las prácticas de la momificación artificial, desde los 7 000 años antes de la prehistoria.²⁰

3.3 Técnicas de momificación.

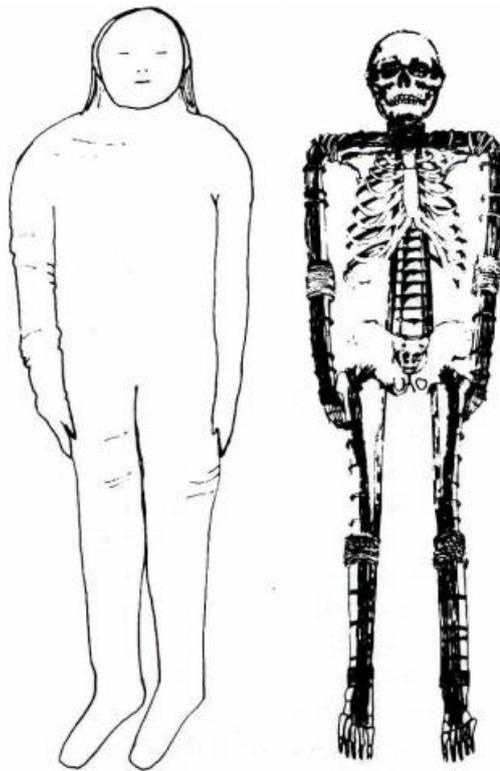
3.3.1 Momias negras (7000-4800 años a.C.).

1°. Desmembraban a nivel de todas las articulaciones de las extremidades: hombros, codos, muñecas, caderas, rodillas y tobillos, ya que se observan huellas de corte y raspado en todas las epífisis de los huesos largos, además de escápulas y coxales.

2°. Una vez que tenían las piezas anatómicas desmembradas, las descarnaban, sacando su piel y musculatura, y quedaban los huesos libres de los tejidos blandos.

3°. Rearmaban nuevamente el esqueleto, colocando los huesos en su correcta posición anatómica (Fig. 32)²⁰.

Fig. 32. Representación de una momia negra.²⁰



4°. Reforzaban la estructura ósea con largos maderos adosados y paralelos a los huesos de las extremidades y columna vertebral; para mantenerlos “articulados” los amarraban con cuerdas vegetales; los maderos de la columna actuaban como un eje de soporte entre el tronco y la cabeza.

5°. Los huesos de las extremidades junto a los maderos eran “envueltos” en esteras vegetales.

6°. En el tronco extraían los órganos (pulmones, corazón, intestinos, etc), rellenaban las cavidades con fibra vegetal y piel de camélido, para luego reponer las costillas y esternón.²⁰

7°.La etapa final consistía en un modelado de arcilla con el cual se daba volumen al cuerpo; luego, sobre la arcilla se reponía la piel humana, que debía ser la misma que le pertenecía al individuo y que pintaban de color negro con manganeso. (Fig. 33)²⁰.

8°.La cabeza era desarticulada. Probablemente realizaban un scalping sacando la piel de la cara y el cuero cabelludo, para luego cortar el cráneo en dos y separar la región facial de la calota extrayendo la masa encefálica; rellenaban el cráneo con fibra vegetal y piel de camélido, unían las dos partes del cráneo y fijaban la mandíbula con una cuerda vegetal.

9°.Sobre el macizo facial modelaban una mascarilla de forma oval, casi plana o levemente convexa, sobre ésta reponían la piel de la cara y acentuaban los rasgos faciales como ojos y boca, marcados con hendiduras horizontales y/o circulares, y en algunos casos modelaban la nariz en relieve.

10°.La mascarilla se pintaba de negro (Fig. 34)²⁰. Finalmente ponían una peluca que fijaban con el casquete de arcilla. Así, los cuerpos sometidos a este proceso quedaban transformados en verdaderas esculturas. Esta técnica se aplicó a hombres y mujeres de todas las edades, incluso a fetos.²⁰

Fig. 33. Extremidad de una Momia Negra mostrando la complejidad de su preparación: a) pintura de manganeso, b) piel, c) modelado de arcilla blanca (ceniza), d) embarrilado de esteras y amarras, e) hueso y f) madero.²⁰

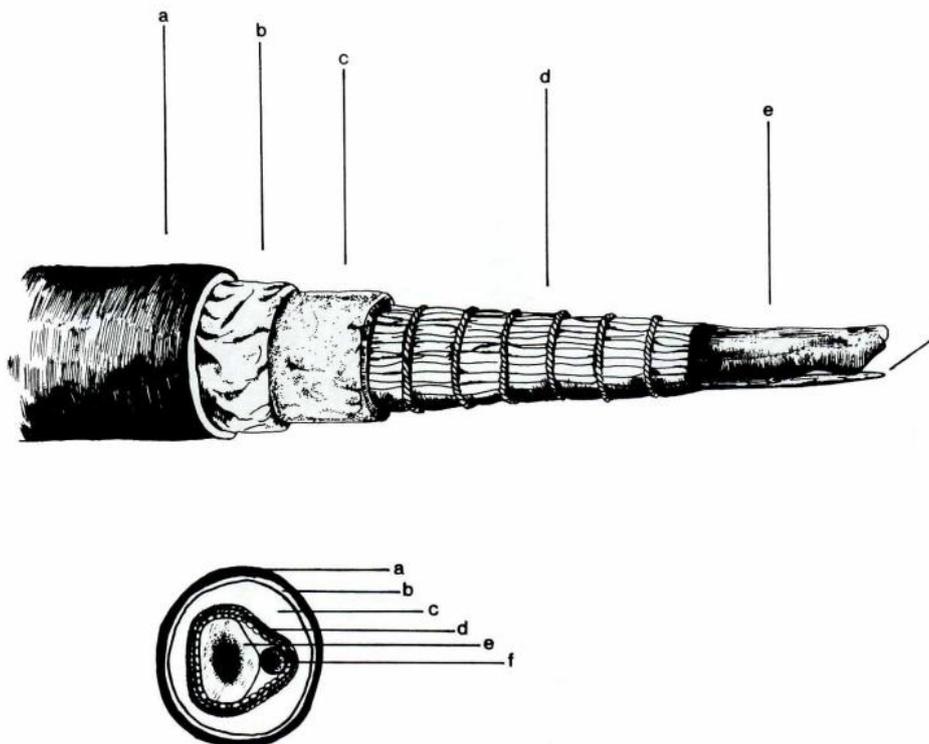


Fig. 34. Momia Negra.²⁰



3.3.2 Momias rojas (4700-3500 años a.C.).

1°. Una evisceración, a través de incisiones en la piel, por donde eran extraídos los órganos de las cavidades torácica y abdominal (pulmones, corazón, intestinos, etcétera), y parte de la musculatura de las extremidades; las incisiones muestran cierto patrón en su ubicación: abdomen, ingle, rodillas, tobillos, hombros, codos y muñecas.

2°. Probablemente se introducían brazas calientes para secar las cavidades.

3°. Éstas eran rellenas con fibra vegetal, pieles de camélido, ceniza, tierras de colores y material orgánico carbonoso.

4°. En las extremidades quitaban parcialmente tejido muscular y bajo la piel introducían maderos y relleno de igual característica que el tórax.

5°. Cuando el cuerpo recuperaba el volumen, las incisiones eran suturadas con hilos de fibra vegetal y tendinosa.

6°. Finalmente eran pintados de rojo con óxido de hierro.

7°. De la cabeza le extraían la piel de la cara y cuero cabelludo; pero, a diferencia de las momias negras, el cráneo no fue cortado, y para extraer la masa encefálica sólo agrandaban el agujero occipital. Luego rellenan la cavidad craneana con los mismos elementos de la cavidad torácica.

8°. Sobre los huesos de la cara elaboraban una mascarilla de arcilla, con los rasgos faciales modelados, donde hay cierta tendencia a trazar la boca en forma circular, la nariz y las cejas en relieve, y los ojos con incisiones horizontales. Al igual que las momias negras, colocaban una peluca elaborada con haces de pelo humano, que fijaban bajo el casquete de arcilla (Fig. 35).²⁰

Fig. 35. Momia de un niño, estilo Rojo.²⁰



3.3.3 Momias con vendajes (2000-1500 a.C.).

Son una variación de las momias rojas, sólo que su piel era repuesta en forma de vendajes. Solamente se han encontrado tres niños con este estilo (Fig. 36)²⁰. De un total de 208 momias Chinchorro compiladas de la literatura, se estima que un 29% (61/208) son cuerpos momificados naturalmente y un 71% (147/208) artificialmente.²⁰

Fig. 36. Momia con vendajes.²⁰



3.4 Momias del Antiguo Egipto.

La momificación se inicia en el año 3000 a.C., por razones políticas y religiosas, se promovió la importancia de preservar el cuerpo que se creía que inicialmente era un procedimiento exclusivo para los reyes egipcios (Fig. 37)²¹.

La deshidratación, naturalmente (arena porosa y altas temperaturas) o artificialmente (embalsamamiento) fue el principal factor en el mecanismo de preservación de las momias egipcias.

Las primeras momias egipcias fueron enterradas en arena, en los calurosos desiertos al oeste del río Nilo, a una profundidad de tres codos egipcios (-0,52 cm cada uno).^{21, 22}

Las técnicas que fueron usadas por los antiguos embalsamadores se desarrollaron durante el período diferente de la historia egipcia y se vieron afectadas por factores económicos y religiosos, por ello cada período tenía sus propios elementos característicos que fueron utilizados como pautas por los investigadores para ayudar a fechar las momias aproximadamente a un período histórico.²¹

La historia del embalsamamiento como la practicada por los egipcios ha sido contada por Herodoto, Diodoro Sículo y muchos otros escritores, quienes también han descrito los procesos utilizados.^{21, 30}

Según Herodoto, había un grupo de hombres que practicaban el verdadero método de momificación y lo convertían en su negocio.

Cuando les llevaban un cuerpo a los embalsamadores ellos mostraban a la familia los modelos de madera para que pudieran elegir el nivel de momificación que deseaban. Durante la dinastía VI, el proceso de momificación comienza a utilizar productos químicos. Los intentos de preservar el tejido blando de las momias se continuó con diferentes modificaciones para evitar los errores cometidos previamente.^{21, 31}

Las técnicas de momificación se clasificaron en tres tipos: a) reservado para la realeza y nobles muy ricos, b) inferior al primero y no incluía la envoltura del cuerpo y c) el más barato de todos. Existía una técnica descrita por Herodoto: "... no se hace incisión y no se extraen los intestinos, sino aceite de cedro inyectado con una jeringa en el cuerpo a través del ano que luego se detiene para evitar que el líquido se escape. Luego, el cuerpo se cubre en natrón durante la cantidad prescrita del día, en la última de las cuales se drena el aceite."^{21, 31}

Fig. 37. Sarcófago elegante de un niño hecho de madera y pintado.²¹



Durante la momificación artificial del antiguo Egipto se eliminaba el agua de los tejidos utilizando natrón (considerado uno de los materiales más importantes), una mezcla de sales compuesta de carbonato de sodio, bicarbonato de sodio, sulfato de sodio y cloruro de sodio. Después de la desecación, el cuerpo fue luego embalsamado con resinas y aceites para prevenir o retrasar el deterioro biológico y putrefacción del cuerpo a través de un ataque de hongos y bacterias descrito por Herodoto (5 a.C.). El uso generalizado de aceites vegetales indica que los embalsamadores conocían las propiedades de los aceites insaturados que les permiten "secar", o más bien, polimerizar espontáneamente (dentro de los compuestos encontrados se observaron fenoles, guayacol, naftalenos, monoterpenos, etc.^{31, 32, 33}

Estas recetas consisten en una "base" de aceite vegetal o grasa animal que constituye la mayor parte de los "bálsamos", con cantidades mucho menores de una resina de conífera, un extracto, bálsamo de una planta aromática, cantidades menores de una cera, una planta de chicle y azúcar. Estas mezclas son típicas de las utilizadas en la momificación durante gran parte de la historia faraónica de 3000 años del antiguo Egipto.³⁴

3.4.1 Proceso de momificación.

1°. En primer lugar el cuerpo del difunto era trasladado al *seh-netjer* o "Cabina Divina", donde sus familiares lavaban el cuerpo.

2°. A continuación el cadáver era llevado al taller de los embalsamadores (Fig. 38)²² o *per nefer* ("lugar bello"). Todo el proceso era dirigido por el "Jefe de los Secretos", quien portaba una máscara que representaba la cabeza del dios *Anubis* (para los egipcios, estos animales de carroña reencarnaban en la figura del dios, una deidad bondadosa que llevaba el cadáver a la sala de embalsamamiento) (Fig. 39)²², el "Portador del Sello del Dios" y el "Sacerdote Lector", éste último, recitaba las instrucciones y las palabras mágicas. Los tres juntos se encargaban de supervisar a los embalsamadores menores.

Fig. 38. Proceso de momificación en el antiguo Egipto.²²

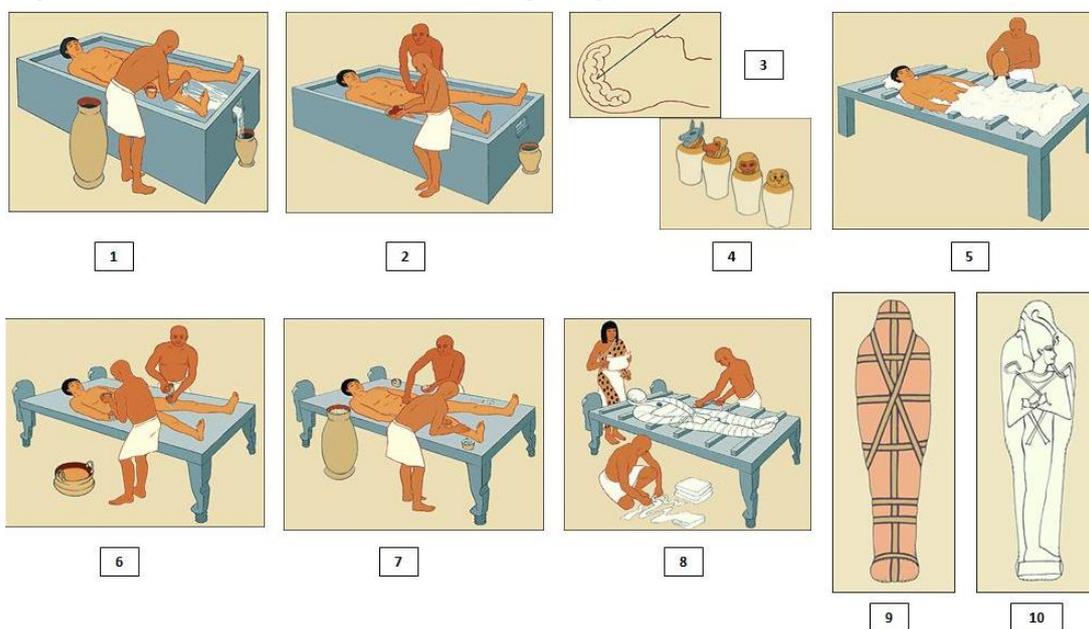


Fig. 39. Anubis era el dios del Antiguo Egipto asociado a la momificación y los rituales de enterramiento.²²



3°.En el taller los embalsamadores procedían a la extracción del cerebro a partir de un orificio que realizaban en el hueso etmoides de la nariz.

4°.Después se realizaba una incisión lateral en la zona del abdomen, de lado izquierdo, para poder extraer los intestinos, el estómago y el hígado. A continuación efectuaban una segunda incisión, esta vez en el diafragma, desde donde se extraían los pulmones y se suturaba. El corazón era el único órgano que se dejaba en su sitio, ya que era considerado como la sede de la sabiduría, además en el *Libro de los Muertos* se habla de la importancia de mantener el corazón dentro del cuerpo.

5°.Una vez que el interior de la momia había sido vaciado, ésta era sometida a un lavado con agua y vino de palma.

6°.Posteriormente se desecaban los órganos, aplicándoles natrón, después eran vendados por separado e introducidos en vasos canopos (Fig. 40).^{22, 35}

Fig. 40. Vasos Canopos, que contenían los órganos más importantes para los antiguos egipcios: Falcon (Qebhsenuef): intestinos, Babuino (Hapy): pulmones, Chacal (Duamutef): estómago, Humano (Amset): hígado. <http://tenerifitocandelariero.blogspot.com/2014/11/la-momificacion-en-el-antiguo-egipto.html>



7°.Más tarde se introducían dentro de la momia pequeños paquetes de natrón, lino, resina y mirra, con la intención de que continuase el proceso de desecación y que el cuerpo no perdiera la forma.

8°.La momia era cubierta completamente por natrón. Este octavo paso tenía una duración que oscilaba entre los 50 y 70 días.

9°.Transcurrido este tiempo, se retiraba el natrón.

10°.Luego se rellenaba de nuevo la cavidad interior de la momia con saquitos de natrón, arena y resinas. A continuación se realizaba una sutura en el abdomen. Por lo general se suturaba colocando una pequeña placa de oro, aunque a partir del reinado de *Tumosis III* se comenzó a emplear el hilo.

11°. Los embalsamadores procedían a rellenar los orificios auditivos y nasales. El objetivo de este paso era engalanar las momias, para ello colocaban pelucas, pintaban las uñas con henna, etc.

12°. El exterior de la momia era bañada con aceites aromáticos.

13°. Posteriormente se vertía resina líquida para impermeabilizar la momia.

14°. Por último, la momia era vendada en el siguiente orden: cabeza, tronco, piernas (primero uno y luego otro) y brazos (primero uno y luego otro, colocándose cruzados sobre el pecho).

15°. Una vez terminada la etapa de momificación, acompañaban al alma del difunto a la *Sala de las Dos Verdades* para que ésta se juzgara.

Estos pasos, los cuales pueden variar en función de la fuente empleada, garantizaban la perfecta conservación del cuerpo.^{22, 35}

3.5 Análisis de cuerpos momificados.

Hasta la fecha, el análisis de los cuerpos momificados básicamente ha consistido en:

Examen externo en el que se describen los elementos asociados al cuerpo (mortaja, ornamentos, etc), la posición de este, se aplican técnicas antropométricas para determinar la edad y el sexo, análisis de dentadura, se identifican anomalías macroscópicas o estados patológicos, etc.

Examen interno anteriormente de carácter invasivo y destructivo, pero gracias a la moderna tecnología médica y científica permite el estudio casi no invasivo

Examen radiológico.^{4, 36}

3.5.1 Autopsia y examen macroscópico.

En la Medicina Forense, la autopsia es el procedimiento que se realiza en el cadáver a través de los sentidos para su estudio externo e interno, con el propósito de determinar la causa de muerte (Grandini, 2009), esto se logra a través de la disección de los cadáveres. En el caso de cuerpos en los que ocurren fenómenos conservadores tales como la momificación, la autopsia se ve comprometida, por lo que se debe hacer uso de técnicas cada vez menos invasivas (rayos X, tomografía computarizada, endoscopía, extracción de ADN, etc.) que ofrecen soluciones más viables para el estudio de estos individuos y su conservación (Cockburn, 1998).⁴

Examen macroscópico.

El examen macroscópico consiste en la observación a simple vista de un espécimen con el fin de describirlo y averiguar su estado. A pesar de ser el método más antiguo y simple, continúa siendo, sobre todo en paleopatología, uno de los más importantes e informativos.²⁴

Se trata de observar y registrar las características visibles que conserva el cuerpo o restos corporales y de los materiales que lo acompañan:

- a) La posición en la que fue depositado el cuerpo, el ajuar funerario, objetos personales o cualquier otro que se haya encontrado en el lugar del depósito.
- b) Estado de conservación de las momias y procesos tafonómicos que hayan tenido lugar. De este análisis, si es posible, se hará un perfil básico, se registrará el sexo por observación directa de los órganos sexuales externos.
- c) La asignación de edad, si no se cuenta con el dato cronológico, se puede realizar de manera visual para determinar en primera instancia si se trata de un infante o de una persona adulta.
- d) Se buscará en la piel cualquier característica evidente como vestigio de tatuajes, lesiones, tanto traumáticas como patológicas, malformaciones, cambios, degeneraciones, características, cantidad y distribución de la pilosidad, coloración, impronta de textil o huella de presión.
- e) También es factible encontrar hongos, insectos, chinches, piojos y demás fauna cadavérica.
- f) Del cabello se anotará su cuidado, peinado, longitud, coloración, clasificación y se buscarán larvas o piojos.
- g) Este examen macroscópico puede complementarse utilizando lupas de diferentes aumentos para conocer los detalles. Así, se observa, anota y fotografía cualquier cambio, ya sea morfológico, de coloración y/o patológico, así como destrucción de algún tejido o zona corporal, partes faltantes, deterioradas o esqueletadas. La morfología corporal o, en su caso, esquelética por medio de radiografías también es valorada.
- h) Se observan y anotan los detalles del ajuar funerario (envoltorios, ropa, objetos personales, artefactos y otros). Si existen datos documentales se pueden contrastar con los observados.²

3.5.2 Endoscopía.

Permite explorar las estructuras anatómicas internas, tener un registro y detectar de manera macroscópica condiciones patológicas, así como obtener biopsias de tejidos para llevar a cabo un análisis para identificar agentes patógenos y/o estudios moleculares sin que se deteriore la momia. Los endoscopios flexibles o rígidos (0.5 a 1.5 cm de diámetro) pueden ser introducidos a través de orificios naturales, también por orificios no naturales creados por el deterioro de los tejidos o inclusive con ayuda de trocares laparoscópicos (Fig. 41).²

Fig. 41. Endoscopía, realizada a una momia.²



El análisis a través de la endoscopia es muy valioso, ya que puede aportar datos de muy alto valor científico. Del análisis de las muestras obtenidas se pueden hacer una reconstrucción de la dieta (vegetal, cárnica o marina), también es posible efectuar estudios genéticos de estas muestras y reconstruir los grupos sanguíneos, o también intentar la extracción de DNA (no contaminado) de la muestra.^{2, 3}

3.5.3 Disección.

La disección suele utilizarse, por regla general, en individuos de poco valor puesto que implica una destrucción parcial de la momia. Se utiliza para estudiar los órganos y tejidos "in situ".

La vía de abordaje habitual es la toraco-abdominal, en donde se utilizan sierras y retractores similares a los que son utilizados en las necropsias de tipo forense. En este examen se pueden ya identificar macroscópicamente algunas lesiones internas.

Luego se toman muestras de tejidos y posteriormente se realiza el procesamiento histopatológico. Posteriormente se realizan los estudios de microscopía óptica.

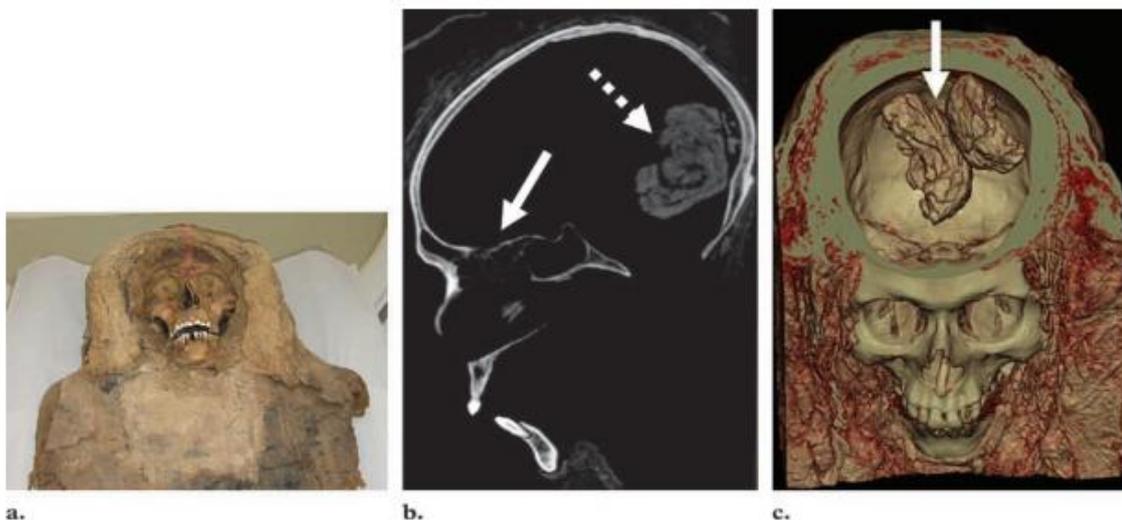
Con todos estos métodos y técnicas podemos visualizar lesiones microscópicas, parásitos, bacterias, restos de sangre, etc.^{3, 4, 24}

3.5.4 Tomografía computarizada e imagenología.

Las técnicas de diagnóstico por imagen, y actualmente la tomografía computarizada (TC), se han convertido en el método no invasivo más importante en el estudio de momias, ya que permiten obtener imágenes de alta resolución y efectuar reconstrucciones tridimensionales sin dañar al individuo (Fig. 42).²⁴

Consiste en la utilización de finos haces de Rx que son procesados por medio de un software de una computadora de última tecnología, con un tomógrafo de 64 cortes para obtener imágenes diagnósticas en modo axiales, coronales, sagitales; reconstrucciones multiplanares así como máxima intensidad de proyección y volumen renderig 3D, en diámetros milimétricos y submilimétricos, pudiendo observar las estructuras contenidas de forma no invasiva del objeto en estudio, así como la medición de las diferentes densidades de las mismas.²⁴

Fig. 42. (a) Fotografía de la parte craneal de una momia egipcia parcialmente desenvuelta de edad y origen desconocidos. (b) La imagen TC con formato sagital muestra que la base anterior del cráneo está intacta (flecha sólida). Los restos del cerebro se ven dentro del cráneo (flecha discontinua). (c) El volumen de la imagen tridimensional con la tapa craneal eliminada revela que ambos hemisferios del cerebro están encogidos dentro de la región dorsal del cráneo (flecha).²⁴



Imagenología.

Es uno de los métodos auxiliares no invasivos más importantes en paleodiagnóstico, tanto para el estudio de restos esqueléticos como para el de los cuerpos momificados.

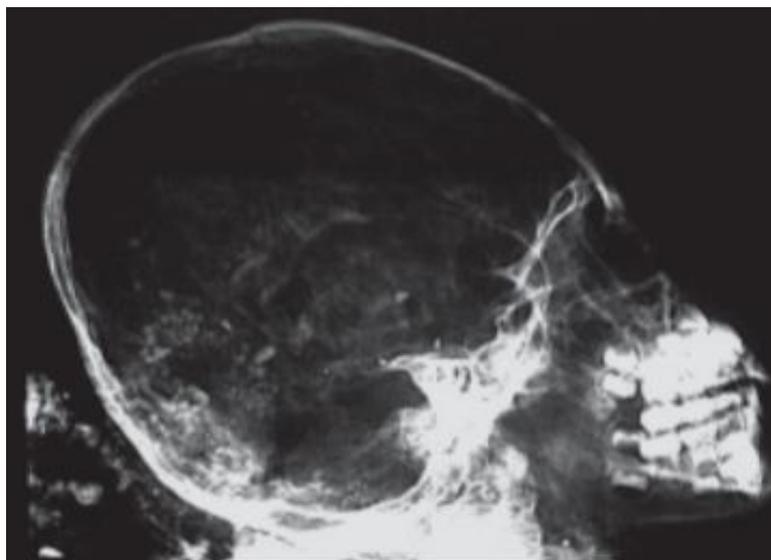
Los materiales atravesados por los rayos X mostrarán en el receptor una imagen tanto más blanca cuando más denso sean estos, de tal manera, que los huesos, por ejemplo, se apreciarán más blancos que los tejidos blandos, y estos últimos al ser menos densos, se mostrarán más grises.⁴

Los rayos x se empezaron a emplear en momias un año después de su descubrimiento, en 1895.²

Las expectativas que se pueden derivar tras el examen radiográfico de una momia son:

- a) Conocer las estructuras internas así como detectar la presencia de órganos internos y/o objetos (amuletos y otros ornamentos) que se encuentren dentro de un bulto mortuorio, conservando intacto el fardo.
- b) Valorar la integridad esquelética y estado de conservación.
- c) Presencia de patologías óseas así como de calcificaciones de tejidos blandos.
- d) Análisis dental y maxilar (estilo de vida).
- e) Traumatismos.
- f) Determinación del grupo de edad biológica por medio de la valoración de la edad dental o por técnicas comparativas de estadios de fusión de huesos y de cambios por degeneración ósea.
- g) Asignación de afinidad racial (morfología dental, características faciales),
- h) Modificaciones culturales como la alteración cefálica intencional (Fig. 43)⁴, el limado y/o incrustación dental, valoración de la respuesta del organismo a las agresiones ambientales (estrés).^{2, 3, 4}

Fig. 43. Rx perfil del cráneo de La Niña del Rayo donde puede verse el aplastamiento frontoparietal y occipitoparietal.⁴



3.5.5 Análisis de coprolitos humanos.

Comprende la búsqueda por microscopía óptica y electrónica, así como por rehidratación e identificación inmunológica de diferentes materiales como restos alimenticios, polen, huevos de parásitos, así como la identificación de la especie tanto de los parásitos como de la carne o pescado ingerido y si las plantas fueron tragadas crudas o cocidas.²

3.5.6 Genética.

El estudio del ADN antiguo, a pesar de las dificultades metodológicas, puede aportar información muy importante en diferentes campos, como en la evolución o reconstrucción paleoecológica, también, para clarificar migraciones pasadas y confirmar hipótesis de poblaciones antiguas a partir del análisis de actuales. Por medio de los estudios de ADN antiguo se puede obtener información genética individual acerca del parentesco y orígenes de diferentes poblaciones, se puede averiguar la distancia biológica entre distintos grupos y conocer el grado de relación evolutiva interpoblacional. También señala que por medio de la amplificación de segmentos de ADN bacteriano de tejidos momificados se ha logrado el diagnóstico de tuberculosis o treponematosis.^{2, 24}

La momificación puede ocurrir bajo una amplia gama de condiciones desecantes o anóxicas, pero la momificación por desecación y congelamiento generalmente proporciona ADN de alta calidad.

En estudios realizados, la desecación en natrón produce una notable preservación del ADN y probablemente contribuye a la supervivencia a largo plazo del ADN en una gama de tejidos momificados naturales y artificiales.³³

3.5.7 Toxicología.

El estudio toxicológico permite determinar la presencia de elementos químicos y correlacionarlos con el contexto histórico, cultural y geográfico, gracias a esto, se ha propuesto una hipótesis medioambiental para explicar el origen de la momificación más antigua del mundo, el de las momias Chinchorro, ya que esta población vivía en un medio ambiente extremadamente tóxico con aguas de río que contienen niveles de arsénico 100 veces superiores a los niveles recomendados para la salud, también se han reportado casos en los que las interacciones post mortem de la microbiota del suelo con el cabello, pueden modificar los resultados del contenido de metales en análisis arqueológicos, forenses y toxicológicos, por lo que es importante considerar el tipo de suelo, la actividad microbiana y la duración del entierro en su interpretación.

Además, la determinación de la exposición individual a minerales y metales se ha utilizado para establecer patrones ocupacionales y geográficos, por ejemplo, los niveles elevados de cobre encontrados en el pelo de la momia Ötzi, sugieren que éste se dedicaba a trabajar el cobre ó que habitaba una zona geográfica en la que abundaba este elemento.

También es útil para determinar agentes terapéuticos de la época, así como envenenamientos.⁴

3.5.8 Prueba de datación por carbono 14.

Toda materia orgánica, mientras está viva, tiene una proporción estable de los tres principales isótopos del carbono: carbono-12 (98,89 %), carbono-13 (1,1 %) y carbono-14 ($1 \cdot 10^{-10}$ %). Cuando la materia orgánica muere, deja de renovar el carbono que suele absorber y expulsar del/al medio ambiente (fotosíntesis, respiración, alimentación, excreción, etc...) y el porcentaje de carbono-14 comienza a disminuir.

El químico y premio nobel estadounidense *Willard Libby* descubrió que cada 5730 años, tras la muerte de un organismo vivo, el porcentaje de carbono-14 se reduce a la mitad (50%) y al cabo de otros 5730 años, se vuelve a reducir a la mitad (el 25%) y así consecutivamente hasta que la cantidad de carbono-14 en la muestra es tan pequeña que no resulta fiable su medición.

Por medio de una muestra de los restos de una momia y analizando el porcentaje de carbono-14 que tiene y siguiendo esta progresión con algunos elementos correctivos, los arqueólogos pueden calcular la edad de las momias con una simple ecuación diferencial.²

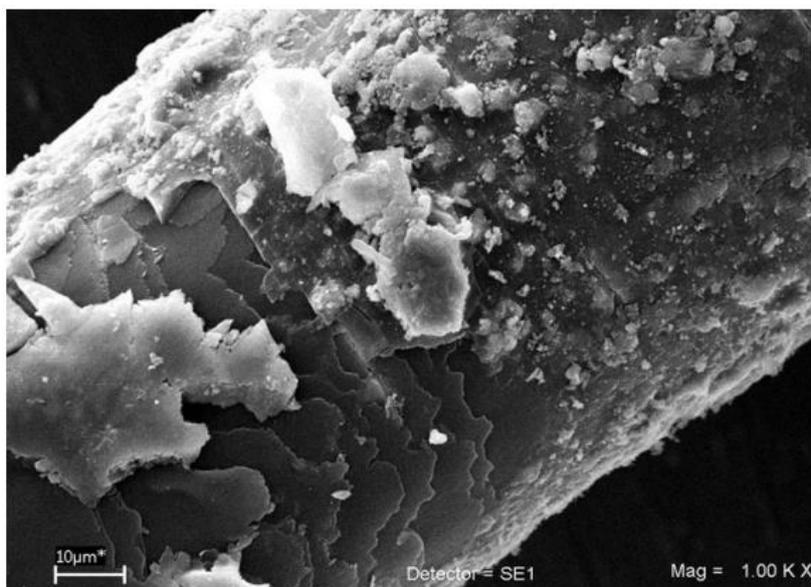
3.5.9 Toma de muestras de cabello.

El análisis de cabello hoy en día se reconoce como una aportación bioarqueológica muy enriquecedora para el conocimiento del hombre y su entorno (Fig. 44)⁵.

Los cabellos son formaciones epidérmicas cornificadas y elásticas que se originan en los folículos pilosos, situados en la profundidad de la dermis y guardan información sobre la vida y hábitos de una persona, por ejemplo, dieta, estado de salud-enfermedad, consumo de drogas, determinación del origen geográfico, exposición a contaminantes, determinación del grupo sanguíneo, la asignación de la cronología y la recuperación de ADN mitocondrial entre otros.^{2, 5}

Para el análisis de cabello es preferible obtenerlo, de ser posible, de la parte posterior del cráneo y con todo y la raíz.⁵

Fig. 44. Microscopía del cabello de un individuo adulto momificado.⁵



3.6. Paleopatología odontológica.

La paleopatología odontológica se define como la ciencia que estudia las enfermedades orales padecidas por personas o animales en la antigüedad, a través de vestigios hallados en los huesos, restos orgánicos e inmediaciones donde se encuentran dichos restos.

El término incluiría lesiones traumáticas, deformidades de estructuras óseas que incluyen malformaciones congénitas, manifestaciones de enfermedades infecciosas, tumores, trastornos metabólicos y endocrinos.

Esta disciplina realiza un diagnóstico retrospectivo de lesiones terminales o que se constatan en los restos humanos y, a partir de este diagnóstico, intenta reconstruir las circunstancias que concurren y que permiten estudiar la historia de la enfermedad. La paleopatología, como multidisciplina, ha abierto un campo de acción desde la descripción de patologías en restos humanos individuales a la reconstrucción de sus estilos de vida en comunidades del pasado, permitiéndonos entender el impacto biológico y cultural de las enfermedades en las poblaciones humanas.^{37, 38}

Los dientes son hallazgos comunes en sitios arqueológicos donde se encuentran restos humanos, y son una de las mejores fuentes de evidencia para la identificación y los estudios de los pueblos antiguos.

Probablemente, la dureza de sus tejidos y la extraordinaria variabilidad de su morfología han permitido que un gran número de investigadores desarrollaran técnicas de estudio basadas en la evaluación de aspectos macroscópicos o microscópicos de la dentición. Además, las piezas dentarias son sensibles a fluctuaciones medioambientales y pueden reflejar una amplia variedad de conductas humanas. Éstas incluyen: dieta, adecuación nutricional, estrés fisiológico no específico, higiene oral, técnicas de preparación de comida, modificaciones culturales y formas de uso de la boca para fines no dietéticos.

A pesar que existen similitudes entre muchas de las condiciones patológicas que afectan tanto a los huesos como a las piezas dentarias, la expresión de las enfermedades en estas últimas refleja la naturaleza de los tejidos dentarios. Esto se aplica particularmente al esmalte dental, que no puede ser remodelado después de su formación pero puede ser afectado en vivo por procesos tanto mecánicos, como la atrición, y químicos, tales como caries y erosión.

A lo largo del tiempo se han descrito innumerables patologías dentarias. Éstas, son una fuente importante de información para establecer las condiciones de salud y enfermedad oral e interrupciones en el crecimiento normal, en etapas tempranas. También proveen de registros permanentes de algunas condiciones patológicas sistémicas que afectaron a los individuos.

La caries dental refleja tanto los hábitos higiénicos como los hábitos dietéticos, específicamente el consumo de comidas, dulces, suaves y pegajosas. Aunque la caries dental es una de las enfermedades más comunes que afectan a las poblaciones actuales, su frecuencia variaba en las poblaciones del pasado, generalmente como respuesta al contenido diverso de las dietas basadas en carbohidratos.^{37, 38, 39}

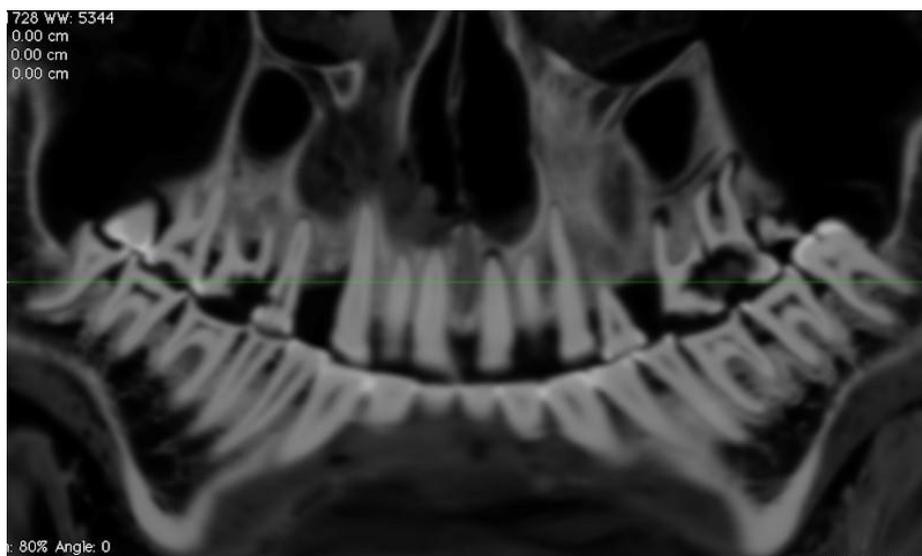
La relación entre la patología dentaria y la dieta ha sido bien establecida. Una dieta rica en carbohidratos fermentables es un agente primordial en la etiología de la caries y en la pérdida de dientes antemortem. La epidemiología de la caries dental es una de las maneras más importantes para reconstruir la dieta de las poblaciones del pasado. Además, la frecuencia de caries es un buen indicador en la cantidad aproximada de carbohidratos procesados en la dieta.

Poblaciones que consumen una dieta baja en carbohidratos y rica en proteínas y grasas tienden a exhibir no sólo menor frecuencia de lesiones cariosas, sino diferente distribución de las lesiones, pues éstas ocurren con mayor frecuencia en el límite amelo-cementario y en las superficies radiculares.

Además, un simple, prolongado o moderado episodio de malnutrición en el primer año de vida, puede dar como resultado una alta frecuencia de caries en dentición temporal y permanente.

Por otro lado, la caries es una enfermedad que se asume como indicador directo de la evolución cultural en la producción de alimentos, los que a su vez se asocian a la condición económica de las poblaciones analizadas. La prevalencia de caries se relaciona a tipos de alimentos, métodos en la preparación de la comida, hábitos alimenticios y duración de la masticación (Fig. 45)³⁸.

Fig. 45. Imagen en TC con formato plano curvo. Se observan lesiones cariosas en los primeros y segundos molares izquierdos.³⁸



Por otro lado, una dieta lacto-vegetariana, que incluye el consumo de comida ácida, ha sido asociada con una mayor prevalencia de erosión dental.

La consistencia de la comida y la presencia de diferentes abrasivos ha demostrado tener una gran influencia en el rango de desgaste oclusal (Fig. 46)³⁷.

La severidad de la atrición dentaria refleja la carga masticatoria y su alta influencia por la composición de la dieta y las técnicas de preparación de las comidas. La erosión juega un importante rol en la destrucción de superficies dentarias con dietas variadas. La forma de copa de la dentina, característica típica de la erosión, es relacionada con una dieta marina.

Está aceptado que la presencia de cálculo está facilitada por un ambiente oral alcalino y que las dietas ricas en proteínas aumentan la alcalinidad oral. Existen numerosos factores que pueden afectar la formación de cálculo dentario, tales como el flujo salival, hidratación, calcio y niveles de fosfato en la sangre, contenido mineral del agua y acumulación de placa facilitada por el alto consumo de carbohidratos y/o atrición dentaria severa, siendo por esta razón, el consumo de proteínas no predominante.

Fig. 46. Varios grados de desgaste dental de una sección de la mandíbula, típico de los antiguos y modernos egipcios.³⁷



Desde un punto de vista antropológico, el desgaste dentario puede servir de marcador de etapas importantes en la evolución humana, biológica y cultural, incluyendo la evidencia de recursos alimenticios usados por nuestros ancestros, el desarrollo del fuego y la cocción de los alimentos, la invención de alfarería y del procesamiento de la comida, el uso de herramientas de fricción, la adquisición de la agricultura y otros refinamientos en los métodos para procesar la comida.

En algunas sociedades, el desgaste dentario es más marcado debido a hábitos dietéticos. Este aspecto era especialmente evidente en sociedades primitivas cuya dieta era más fibrosa, dado que durante la preparación del alimento se entremezclaban partículas abrasivas.

El rango de desgaste de la superficie oclusal presenta un gran cambio, cuando grupos humanos alteran sus comportamientos alimenticios, consumos o técnicas de procesamientos en su subsistencia. El cambio de una sociedad cazadora-recolectora a una dieta basada en comida cocida y cereales, debe producir una reducción en la dureza, resistencia y fibrosidad de la comida y por ende, una disminución en la masticación.

Cuando la comida fibrosa y dura es prominente en la dieta, los dientes no contactan seguidamente durante la masticación, por lo que existirá una tendencia a tener una menor diferencia en el desgaste de las cúspides vestibulares y linguales. Un movimiento mandibular más amplio crea más desgaste a través de las cúspides vestibulares y linguales, además de responder a la consistencia de la comida. Comidas más fuertes o fibrosas son masticadas con una excursión mandibular más amplia. Por lo tanto, comidas más duras contribuyen indirectamente a desgastes más planos de los molares.

Los grupos agricultores usualmente desarrollan una cavidad profunda en la dentina en forma de copa que debilita a los dientes. Esta forma por sí sola puede ser un signo de procesamiento de cereales con piedras trituradoras en que los cereales son molidos quedando partículas finas de piedras dentro de la comida.^{37, 38, 39}

Conclusión.

Las momias al ser cadáveres que han conservado en buen estado la mayoría de sus tejidos blandos y duros y que han esquivado el proceso de putrefacción, representan una fuente primaria de información para la identificación de individuos. Anteriormente para su estudio científico la disección era una herramienta útil, pero actualmente sabemos que es un procedimiento muy invasivo. Gracias al avance científico se puede hacer uso de herramientas de investigación valiosa como es la tomografía computarizada (TC) y la imagenología que son técnicas no invasivas que se hace en momias desde el año 1979.

Con lo anterior podemos obtener un mayor conocimiento del pasado, además nos permite determinar características biológicas, forma de vida, medio ambiente, epidemiología, evolución de las enfermedades, tipos de tratamientos médicos utilizados en la antigüedad. Además la momificación proporciona datos culturales esenciales para explicar el origen y evolución de las prácticas funerarias y procedimientos de preservación cadavérica.

7. Bibliografía

1. Sentinella D. E. *El Enigma de las Momias*. 1ª ed. España. Editorial Nowtilus, 2006. Pp 22-219.
2. Mansilla J. *La complejidad de la antropología física. El Estudio de Momias como parte del conocimiento del fenómeno humano*. 1ª ed. Cd. México: Editorial INAH, ENAH. Pp 198-229.
3. Llorens A. I., *Autopsia y Enfermedad en los Restos Momificados*. 2007.
4. Ramírez I. E., *Autopsia No Destructiva de un Infante Momificado de la Época Colonial*. 2014.
5. Richardin P., Coudert M., Gandolfo N., Vincent J., *Radiocarbon Dating of Mummified Human Remains: Application to a series of Copctic Mummies from the Louvre Museum*. Pub. AJT Jull & C Hatté. 2013.
6. Brenner E. *Human body preservation old and new techniques*. Pub. Med. Journal of Anatomy 2014; 3: 316-344.
7. Casas J., Sáenz A., Rodríguez M., Albarrán M. *Fenómenos de conservación cadavérica. Saponificación*. Pub. Med. Escuela de Medicina Legal 2006.
8. Gisbert C., Villanueva J. *Medicina Legal y Toxicología*. 6ª ed. Barcelona: Editorial Massón, 2004. Pp 214-229.
9. Pinheiro J. *Decay Process of a Cadaver*. Pub. Med. Forensic Anthropology and Medicine. 2006; 17: 85-114.
10. Muñetón C. A., Ortiz J. A. *Plastinación: un instrumento complementario para el desarrollo del proceso enseñanza- aprendizaje de la anatomía*. Rev. Med. Vet. ISSN 2012;23: 111-113.
11. Schneider E. *Estudio Paleoradiológico y tridimensional en momias y cuerpos momificados*. Pub. Med. Del Ateneo Argentino de Odontología. 2006; 55:65-67.
12. Trancho G. *Los cuerpos del pasado: Momificación Natural y Artificial*. Madrid: Editorial Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2010. Pp 247-274.
13. Banerjee D. *Mummification: How can a dead body's decay stop or be slowed down?* 2015.
14. Ilán R., Mansilla J. *Las Momias Mexicanas vistas por la ciencia*. Rev. Ciencia. 2008.
15. Vidale M., Bondioli L., Frayer D. W., Gallinaro M., Vanzetti A. *Ötzi the ICEMAN. Examining New Evidence from the Famous Copper Age Mummy*. Pub. Antiquity. 2010; 84: 681-692.
16. Carballo C. *El Museo de las momias de Guanajuato ¿Momias o cadáveres? La explotación comercial del morbo tanático*. Rev. APUNTES. 2003; 18: 589-590.
17. Ceruti M. C. *Los Niños del Llullaillaco y otras Momias Andinas: Salud, Folclore, Identidad*. Rev. Redalyc. Org. 2012; 34: 89-104.
18. Ceruti M.C. *Frozen Mummies from Andean Mountaintop Shrines: Bioaerugeology and Ethnohistory of Inca Human Sacrifice*. Pub. Med. Bio Med Research International 2015; 10: 3-9.
19. Faux J.L. *Hail the Conquering Gods: Ritual Sacrifice of Children in Inca Society*. Rev. Journal of Contemporary Anthropology 2012; 3: 3-12.

20. Staden V., Arriaza B. Las Técnicas de Momificación Artificial Entre los Cazadores, Pescadores y Recolectores del Desierto de Atacama (Norte de Chile). Pub. Estudios de Antropología Biológica. 2015; 12: 1023-1033.
 21. Eladany A. A study of a selected group of thrid intermediate period mummies in the British Museum. Pub. University of Manchester. 2011: 17-390.
 22. Lesyk S., Abramzon F., Evaluación Tomográfica multicorte de momias egipcias en Buenos Aires. Rev. Argentina de Radiología. 2014; 78: 171-180.
 23. Martín M. La cosmovisión religiosa Andina y el Rito de la Capacocha. Pub. Universidad Complutense 2009; 13: 194-196.
 24. Menis A. M. Momias: Los Secretos del Pasado. 2ª ed. España. Editorial FRIOGAR. Pp 5-91.
 25. Van der Sanden W. Bodies of the Bogs. Rev. Archaeology. 2010.
 26. Lynnerup N. Medical Imaging of Mummies and Bog Bodies- A mini Review. Rev. Med. Gerontology. 2010; 56: 441-448.
 27. Barone J. Mystery of the Bog Bodies. Rev. Science World. 2017.
 28. Barclay S. Bog Bodies of Europe: The Most Famous of the Peatland Mummies. 2014.
 29. Alquezar M. Ötzi: La Momia de Gel. Rev. Museu d'Arqueologia de Catalunya. 2012.
 30. Lamb D. Mummification, Especially of the Brain. Pub. American Anthropological Asssocation. 2018; 3: 294-307.
 31. Abdel- Maksoud G., El- Amin A. A Review on the Materials Used During the Mummification Processes in Acient Egypt. 2011; 11: 129-150.
 32. Koller J., Baumer U., Kaup Y., Schmid M., Weser U. Effective Mummification Compound Used in Pharaonic Egypt: Reactivity on Bone Alkaline Phosphatase. Pub. Med. Journal of Natural History. 2002.
 33. Shved N., Haas C., Papageorgopoulou C., Akguel G., Paulsen K., Bowman A., Warinner C., Rühli F. Post Mortem DNA Degradation of Human Tissue Experimentally Mimmified in Salt. Pub. PLOS ONE. 2014.
 34. Jones J., Higham T., Oldfield R., O'Conor T., Buckley S. Evidence of Prehistoric Origins of Egyptian Mummification in late Neolithic Burials. Pub. PLOS ONE. 2014.
 35. Ruiz S., Aja J. Rituales Funerarios en el Egipto Faraónico: El Libro de las Respiraciones. 2015.
 36. Denvey J., Bowyer P., Drummer O., Gize A. Standard of Mummification in Graeco- Roman Child Mummies. 2016.
 37. Andrade A. R. Influencia de la dieta en la paleopatología odontológica en una población prehispánica de Arica. Pub. Universidad de Chile. 2008; 21-30.
 38. Hokenson H. Mummy offers evidence of early dental specialists. 2012.
 39. Greeff C. J. Dentist, Dentistry and Dental Diseases in Ancient Egypt. 2013.
- FD. Fuente Directa.