

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Sociales



Protocolo para el Manejo y la Conservación de Materiales
Arqueológicos del Área Maya de Guatemala: desde la excavación
hasta el punto de almacenaje

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Sara Rebeca Fuentes Castillo
para optar el grado académico de Licenciada en Arqueología

Guatemala
2022

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
Facultad de Ciencias Sociales



Protocolo para el Manejo y la Conservación de Materiales
Arqueológicos del Área Maya de Guatemala: desde la excavación
hasta el punto de almacenaje

Trabajo de graduación en modalidad de tesis presentado por
Sara Rebeca Fuentes Castillo
para optar el grado académico de Licenciada en Arqueología

Guatemala
2022

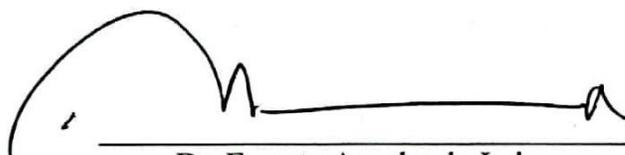
«The things he [the archaeologist] finds are not his own property, to treat as he pleases, or neglect as he chooses. They are a direct legacy from the past to the present age, he but the privileged intermediary through whose hands they come; and if, by carelessness, slackness, or ignorance, he lessens the sum of knowledge that might have been obtained from them, he knows himself to be guilty of an archaeological crime of the first magnitude. Destruction of evidence is so painfully easy, and yet so hopelessly irreparable». Carter y Mace, 1923:116. En, *The tomb of Tutankhamun: Volume 1*.

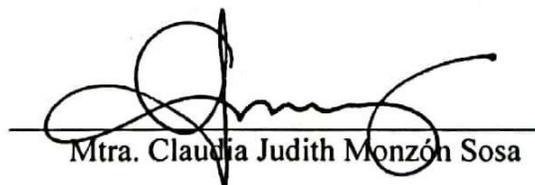
Vo. Bo.:

(f) 
Dr. Ernesto Arredondo Leiva

Tribunal Examinador:

(f) 
Dr. Tomas Barrientos Quezada

(f) 
Dr. Ernesto Arredondo Leiva

(f) 
Mtra. Claudia Judith Monzón Sosa

Fecha de aprobación del examen de graduación:

(Guatemala, 20 de enero del 2022)

AGRADECIMIENTOS

Terminar esta tesis no hubiera sido posible sin el constante apoyo de familiares, amigos, profesores y compañeros. Primero que nada, quiero agradecer a mis padres, Gerardo Fuentes y Miriam Castillo, por el apoyo económico y moral que me han brindado. Gracias por estar al pendiente de mi trabajo y por ayudarme siempre que podían. A mi tía, Rebeca Centeno, a mi abuelita, Sara Centeno y a mi hermano, Paolo Fuentes, por la confianza que siempre han depositado en mí.

También agradezco el apoyo y consuelo de una persona extraordinaria, Catarina Huwart. Quiero agradecerle toda la ayuda y los consejos que me has brindado a lo largo de este proceso. Estaré eternamente agradecida por todas las conversaciones que hemos tenido y que han sido muy gratificantes.

Quiero agradecer profundamente al Dr. Ernesto Arredondo Leiva, porque con su apoyo y guía he llegado a finalizar este trabajo. Su participación ha sido extremadamente importante ya que él siempre estuvo presente en los momentos donde me encontraba perdida con respecto al tema, incluso durante el cambio de asesor siempre estuvo apoyándome, ¡Muchas gracias, Neco!

Al Dr. Shintaro Suzuki por haber ayudado a consolidar el tema de esta tesis y a la Dra. Anabella Coronado, quien en su momento asesoró este trabajo y estuvo ayudándome a comprender mejor el tema. Al Dr. Tomás Barrientos, a la Mtra. Luisa Galo y a la Mtra. Flory Pinzón, porque siempre han sido amables conmigo y me han brindado su apoyo en todo momento.

Finalmente, a mis amigos, Carolina Castillo, Jessica Meléndez, Sofia Ordoñez, Gabriela López, Rocío Goncalves y Andrés Oliva, les agradezco todo el apoyo y espero puedan disfrutar de este trabajo.

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a:

(†) Rebeca Centeno Arévalo

Gerardo Fuentes y Miriam Castillo

Sara Centeno Arévalo

Catarina Huwart

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
A. PALABRAS CLAVE	3
B. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	3
C. HIPÓTESIS	4
II. OBJETIVOS	5
A. OBJETIVO GENERAL.....	5
B. OBJETIVO ESPECÍFICO	5
III. JUSTIFICACIÓN.....	6
IV. MARCO TEÓRICO.....	8
A. MARCO LEGAL.....	8
1. Reglamento en Guatemala.....	8
2. Reglamentos internacionales	9
B. ¿QUÉ ES CONSERVACIÓN?.....	11
1. De la restauración a la conservación: Siglo XII a.C. al Siglo XXI d.C.	11
2. Conservación arqueológica en Guatemala: Siglo XX al Siglo XXI d.C.....	15
C. TIPOS DE CONSERVACIÓN: CURATIVA Y PREVENTIVA	17
1. Aplicación de la conservación curativa y preventiva	18
D. PROCESOS DE CONSERVACIÓN.....	20
V. MARCO METODOLÓGICO	23

A.	CONSERVACIÓN DE LOS ARTEFACTOS	23
1.	Conservación pre-excavación.....	24
2.	Conservación <i>in situ</i>	25
3.	Conservación post-excavación:	25
B.	ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE DETERIORO	26
1.	Factores intrínsecos	26
2.	Factores extrínsecos.....	28
C.	PROCEDIMIENTOS ACTUALES	31
1.	Cuevas de Biskaia y Cantabria, España.....	31
2.	Universidad de Chile	32
3.	Sitio arqueológico San Bartolo, Guatemala.....	32
D.	METODOLOGÍA	33
VI.	CONSERVACIÓN EN LA ARQUEOLOGÍA GUATEMALTECA	35
A.	CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y CURATIVA ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES?...35	
B.	APLICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA EN GUATEMALA	36
1.	Proyectos del año 1930 a 1999	37
2.	Comentarios sobre la implementación de protocolos en el período de 1930-1999	44
3.	Proyectos del año 2000 a la actualidad	46
4.	Comentarios sobre la implementación de protocolos del período del 2000 a la actualidad	55
C.	DISCUSIÓN	59
D.	CONCLUSIÓN.....	60
VII.	CONSERVACIÓN CURATIVA <i>IN SITU</i>	61
A.	EFFECTOS DE DETERIORO EN LOS ARTEFACTOS TRAS LA EXCAVACIÓN	62
1.	Efectos de deterioro en cerámica.....	63
2.	Efectos de deterioro en restos óseos	65

3.	¿Cómo detener los efectos de deterioro?	67
B.	INTERVENCIÓN IN SITU	68
1.	Limpieza	68
2.	Consolidación	71
3.	Intervención <i>in situ</i> en cerámica	74
4.	Intervención <i>in situ</i> en restos óseos	76
C.	EXTRACCIÓN	77
1.	Materiales para la extracción	77
2.	Técnicas de extracción	78
3.	Cerámica: extracción y presentación de casos	86
4.	Restos óseos: extracción y presentación de casos	90
D.	EMBALAJE DE CAMPO	94
1.	Materiales para el embalaje de campo	94
2.	Métodos de embalaje	95
3.	Método embalaje: Cerámica	96
4.	Método de embalaje: Restos óseos	99
E.	DISCUSIÓN	102
VIII.	CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN EL ÁREA DE ALMACENAJE	105
A.	ÁREAS DE ALMACENAJE O DEPÓSITOS	106
B.	ANÁLISIS DE RIESGOS	108
1.	Metodologías	110
2.	Conservación en el depósito	116
C.	EMBALAJE DE LABORATORIO	120
1.	Materiales para embalaje	120
2.	Manipulación de los objetos	126
3.	Embalaje: cerámica y restos óseos	126

D.	DISCUSIÓN	139
E.	CONCLUSIÓN.....	140
IX.	CONCLUSIONES	141
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	147
XI.	ANEXO 1.....	169
A.	CATEGORÍA 1: CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA, SIGNIFICADO E IMPORTANCIA DE SU APLICACIÓN.	170
	Pregunta 1: <i>¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?</i>	170
	Pregunta 2: <i>¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?</i>	172
	Pregunta 3: <i>¿Considera que la implementación de la conservación curativa y preventiva es necesaria?</i>	174
B.	CATEGORÍA 2: MANIPULACIÓN DE LOS ARTEFACTOS	176
	Pregunta 1: <i>¿Tienen conocimiento sobre la manipulación de los artefactos cerámicos/osteológicos para su conservación?</i>	176
	Pregunta 2: <i>¿Considera importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre manejo de los artefactos (cerámica y restos óseos) durante la excavación y almacenamiento?</i>	180
C.	CATEGORÍA 3: CONSERVACIÓN CURATIVA.....	182
	Pregunta 1: <i>¿Cuál es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos (cerámicos y restos óseos)?</i>	182
	Pregunta 2: <i>¿Es adecuado el uso del agua (común o desmineralizada) para la limpieza de los artefactos (cerámicos y restos óseos)?</i>	185
	Pregunta 3: <i>¿El uso de agua común o destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusiones negativas sobre los artefactos durante la limpieza?</i>	187
	Pregunta 4: <i>¿El proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro?</i>	192

Pregunta 5: <i>¿Considera importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes/solventes a utilizar en campo?</i>	194
D. CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN PREVENTIVA	198
Pregunta 1: <i>Embalaje de restos óseos en una caja ¿Considera usted que transportar los restos óseos de esta forma podría ser útil para su conservación?</i>	198
Pregunta 2: <i>Para esta pregunta se hizo una recomendación de materiales especiales para almacenaje: Ethaphoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, etc. ¿Considera usted que el uso de estos materiales es indispensable para la conservación de los artefactos?</i>	201
E. CATEGORÍA 5: ¿LA INSTITUCIÓN DEMOPRE PROPORCIONA MANUALES?	203
Pregunta 1: <i>¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos? ¿En qué formato ha sido?</i>	203
F. DISCUSIÓN	206
G. CONSENTIMIENTO INFORMADO	208
1. INSTRUMENTO: GRUPO A (directores y codirectores)	208
2. INSTRUMENTO: GRUPO B (ceramólogos)	216
3. INSTRUMENTO: CATEGORÍA C (bioarqueólogos).....	223

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de la aplicación de los procesos de conservación en los sitios arqueológicos.....	58
Tabla 2. Consolidantes utilizados para la conservación de los artefactos.....	73
Tabla 3. Disolventes utilizados para la conservación de los artefactos	74
Tabla 4. Materiales utilizados para la extracción de los artefactos	77
Tabla 5. Materiales de bajo costo y de alto costo utilizados para el embalaje en campo.....	95
Tabla 6. Materiales para embalaje de cerámica a corto plazo.....	97
Tabla 7. Grupos de huesos para embalar en bolsas.....	100
Tabla 8. Materiales para embalaje a corto plazo – restos óseos.....	100
Tabla 9. Pasos para la organización de los depósitos.	107
Tabla 10. Las diez amenazas presentes en un depósito.	109
Tabla 11. Cuadro utilizado para calcular el nivel de amenaza de un riesgo.	110
Tabla 12. Probabilidad e impacto.	111
Tabla 13. Categoría y nivel de amenaza.	111
Tabla 14. Uso del cuadro para identificar los niveles de amenaza.....	112
Tabla 15. Frecuencia de riesgos.....	113
Tabla 16. Categoría A: frecuencia de riesgos.	113
Tabla 17. Categoría B: Daños o pérdida de valor identificados en el artefacto.	114
Tabla 18. Categoría C: Impacto de daño o pérdida de valor en la colección.	114
Tabla 19. Magnitud de riesgos.....	115
Tabla 20. Tipos de plástico.....	121
Tabla 21. Materiales utilizados para el embalaje a largo plazo.	122
Tabla 22. Proveedores nacionales e internacionales de materiales para la conservación.	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa conceptual sobre las causas de deterioro.....	29
Figura 2. Deterioro de los artefactos arqueológicos a lo largo del tiempo.....	63
Figura 3. Limpieza mecánica.....	69
Figura 4. Posible ejemplo del uso de emplastos sobre cerámica	75
Figura 5. Retiro de tierra alrededor de vasijas	79
Figura 6. Técnica de engasado.....	80
Figura 7. Ejemplificación de la técnica de engasado	80
Figura 8. Técnica de cama rígida.....	81
Figura 9. Ejemplificación de la técnica cama rígida	82
Figura 10. Técnica de bloque rígido	83
Figura 11. Refuerzo de pedestal con el uso de vendajes.....	84
Figura 12. Ejemplificación de la técnica de refuerzo.....	84
Figura 13. Técnica de entablillado.....	85
Figura 14. Ejemplificación de la técnica material de refuerzo.....	86
Figura 15. Embalaje de artefactos cerámicos, Museo Pachacamac	97
Figura 16. Embalaje de pieza cerámica en base de esponja.....	98
Figura 17. Caja con divisiones en el interior para almacenar diversos objetos.....	99
Figura 18. Caja para el embalaje de restos óseos.....	101
Figura 19. Diferentes tipos de almacenamiento.....	127
Figura 20. Contenedores que almacenan objetos pequeños.....	129
Figura 21. Embalaje dentro de bolsas	130
Figura 22. Bandeja con divisiones internas para objetos pequeños o medianos	131
Figura 23. Contenedores con divisiones en el interior.....	131
Figura 24. Bandeja con cavidades que restringen el movimiento de los artefactos	132
Figura 25. Almacenaje de artefactos varios en orificios hechos en la espuma	133
Figura 26. Embalaje de piezas completas o semicompletas en esponja de polietileno	134
Figura 27. Embalaje piezas cerámicas en espuma	134
Figura 28. Embalaje tipo base.....	135
Figura 29. Vasija cerámica con soportes.	136
Figura 30. Embalaje tipo cama rígida	137
Figura 31. Embalaje de restos óseos en bolsas Tyvek®	138
Figura 32. Almacenaje de objetos cerámicos dentro de bolsas Tyvek®.....	138

RESUMEN

Dentro de la arqueología guatemalteca se ha observado que existe un mínimo de atención hacia el manejo adecuado de los artefactos culturales, tanto *in situ* (excavación) como en el área de laboratorio. Identificado este punto, se propone solventarlo por medio de enfoques que estén dirigidos hacia la preservación, tales como la conservación preventiva y curativa durante las fases previas a la intervención y posteriores a la misma. Estas nuevas metodologías permitirán crear estrategias que puedan ser aplicables durante los trabajos de campo y laboratorio, minimizando los riesgos de daños en los materiales arqueológicos, procurando su estabilidad y la seguridad de su traslado desde el área de excavación hasta el punto de almacenaje. Con la ayuda de guías internacionales estandarizadas que son empleadas por organizaciones como: *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* (UNESCO), *International Center for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property* (ICCROM), *International Council of Museums* (ICOM), *Canadian Conservation Institute* (CCI), *National Park Service* (NPS), *The National Trust* (UK), *American Institute for Conservation* (AIC), *National Museum of Ireland*, entre otros, se propone crear un protocolo para el manejo de los materiales arqueológicos, adaptado a la realidad académica y laboral guatemalteca. El documento tiene como fin el aportar nueva información, seleccionando el contenido pertinente que ayude a optimizar los recursos materiales y humanos, de modo que se puedan fortalecer las prácticas de preservación y asegurar la integridad de la evidencia cultural.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación aborda el tema de la conservación curativa y preventiva aplicada en la arqueología guatemalteca, específicamente en los artefactos cerámicos y en los restos óseos. Ambos tipos de conservación se utilizan para la preservación de los objetos culturales, pero en diferentes contextos. La *conservación curativa* detiene el deterioro presente en el material, mientras que la *conservación preventiva* intenta evitar futuros daños. Para la aplicación de ambos tipos de conservación se propone el uso de distintas técnicas durante los trabajos de excavación, así como en el embalaje y almacenaje de los artefactos.

El tema de la conservación de los objetos culturales tiene la problemática de que, a pesar de ser una acción necesaria para la supervivencia de los artefactos, esta no siempre se lleva a cabo. Una de las causas posibles podría ser la adaptación paulatina de la conservación de los materiales en la arqueología, la cual empezó en Europa aproximadamente en el Siglo XIX, extendiéndose en otros países hasta llegar a Guatemala a principios del Siglo XXI. Otra de las posibles causas es que en Guatemala no se tiene una *escuela* sobre conservación, por lo que su empleo se debe a las prácticas realizadas por profesionales extranjeros, quienes en ocasiones han hecho la labor de capacitar a guatemaltecos, aunque sin ser actividades suficientes para crear un modelo de conservación en el país. Por otra parte, en Guatemala las personas que deseen especializarse en este tema deben viajar al extranjero para tener acceso a esta educación. Por ello se muestra que los estudios de conservación en el país aún necesitan desarrollarse más para que su aplicación se lleve a cabo dentro de la arqueología.

Los objetivos planteados para este proyecto se enfocan en la creación de un protocolo, en donde se presenten pautas a seguir para la aplicación de la conservación curativa y preventiva en los artefactos ya mencionados. El protocolo tiene la finalidad de servir como guía para los arqueólogos durante los trabajos de excavación, así como de almacenaje, proponiendo lineamientos para la limpieza, extracción, manipulación y embalaje de los objetos culturales. Además de esto, también se persigue el objetivo de que esta tesis sea un incentivo para que otros profesionales puedan escribir acerca de la conservación de los artefactos recuperados.

El propósito de este trabajo surgió por el interés de profundizar en el conocimiento sobre la conservación de los artefactos culturales, especialmente de la cerámica y restos óseos, cuyos análisis son importantes para los estudios arqueológicos. Conforme avanzaba la investigación sobre esta temática, más se comprendía que las actividades de conservación en los materiales recuperados aún es un trabajo reciente en otros países (el registro de estas actividades aparece en la década de 1980). En Guatemala estas acciones comienzan a desarrollarse con mayor frecuencia ya avanzado el Siglo XXI, lo que confirma que la creación de un protocolo en estos momentos resulta útil y beneficioso para todos los interesados en la preservación de la cultura prehispánica maya.

Para el desarrollo de esta tesis se realizó un estudio sobre la conservación curativa y preventiva a lo largo del tiempo, enfatizando su aplicación en Guatemala mediante el análisis de informes arqueológicos que

abarcen desde inicios del Siglo XX hasta principios del Siglo XXI. Posteriormente se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva acerca de este tema, indagando cómo se han aplicado estos tipos de conservación en diversos países. La revisión incluye material publicado en libros, artículos, tesis, así como manuales, procedimientos o protocolos empleados dentro de la arqueología y museos. Reunida toda esta información se demuestra en los Capítulos VII y VIII de este trabajo los métodos que pueden efectuarse en la arqueología de Guatemala. Sumado a ello, se adjuntó los resultados de una encuesta de estudio tipo exploratorio dirigida a profesionales de la arqueología en Guatemala. Esta encuesta proporcionó datos que ayudaron a contestar la pregunta de investigación y a completar el análisis de esta tesis. Los sujetos de estudio se dividieron en tres grupos diferentes: (1) directores y codirectores; (2) ceramólogos; y (3) bioarqueólogos. Los resultados de las encuestas, así como los instrumentos utilizados serán presentados en el Anexo 1. Por último, el producto final de esta investigación fue la creación de un *protocolo o manual* que consta de 23 páginas. Este es presentado en el Anexo 2.

Organización del trabajo

La tesis se ha organizado en un total de doce capítulos más la inclusión de dos anexos que complementan la investigación. A continuación, se presentará un resumen de cada capítulo:

Capítulo I – III: estos primeros tres capítulos ofrecen un resumen de la tesis, se presenta la introducción del trabajo, los objetivos planteados, así como la hipótesis. Por último, se incluye la justificación del trabajo, donde se describe la situación de la conservación en la arqueología de Guatemala y se menciona las problemáticas actuales que motivan la creación de un protocolo de conservación para la cerámica y restos óseos.

Capítulo IV: refiere al *Marco Teórico* el cual está enfocado en la descripción de la conservación desde dos perspectivas. La primera es desde un marco legal, donde se detalla cuáles reglamentos, nacionales e internacionales, rigen la conservación. La otra perspectiva es sobre la historia de la conservación, donde se hace una breve explicación de ¿qué es? y ¿para qué sirve? En esta sección se presenta la definición de la conservación curativa y preventiva y cómo estas han evolucionado en el mundo y en Guatemala. Así mismo se hace una descripción de su papel dentro de la arqueología mundial y nacional.

Capítulo V: refiere al *Marco Metodológico* y habla sobre los métodos de conservación curativa y preventiva que se pueden utilizar en los artefactos (cerámicos y restos óseos) durante su extracción en las excavaciones arqueológicas y en los momentos posteriores a su recuperación, tanto en campo como en el área de laboratorio. Para esto se propone hacer uso de materiales adecuados para el embalaje y hacer un análisis de las causas de deterioro en el área de almacenaje, las cuales ayudan a determinar los tratamientos de conservación que cada artefacto necesita.

Capítulo VI: *Conservación en la arqueología guatemalteca*, contiene un análisis sobre los procesos de conservación curativa y preventiva llevados a cabo en la arqueología guatemalteca. Esto se realizó con la revisión de los informes de campo de siete sitios arqueológicos, cuyos trabajos datan de 1930 hasta la actualidad. Este análisis se ha utilizado para demostrar que los procesos de conservación no han estado presentes desde los inicios de la arqueología en el país y que su implementación ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, variando según los contextos internacionales y de las leyes nacionales.

Capítulo VII: *Conservación curativa in situ*, provee información sobre los efectos de deterioro que las excavaciones causan en los artefactos arqueológicos. Con la intención de evitar que estas amenazas continúen creciendo y afectando a los objetos culturales, se explican los métodos de conservación curativa que idealmente deben ser aplicados durante las excavaciones en campo. Estos métodos incluyen la limpieza, consolidación y las técnicas de extracción para aquellos materiales que se encuentran en condiciones precarias.

Capítulo VIII: *Conservación preventiva en el área de almacenaje*, este capítulo contiene información sobre los métodos de conservación preventiva aplicados en las áreas de almacenamiento y que ayudan a la preservación de los objetos a largo plazo. Aquí se indica las metodologías a utilizar dentro de estas áreas, como la evaluación de riesgos, el monitoreo del ambiente, del mobiliario y de los artefactos culturales. También se presentan técnicas de embalaje que pueden utilizarse dentro de los depósitos y que varían según el objetivo final de los artefactos (ser estudiados o solo almacenados).

Capítulo IX: es el último capítulo y contienen las conclusiones del trabajo. Este incluye una síntesis general de la tesis y de los resultados obtenidos, los cuales son complementados con las encuestas que se realizaron. También se responde la pregunta de investigación y se explica la dificultad que se ha tenido para validar o refutar la hipótesis planteada.

Anexos: al final de este trabajo se presentan dos anexos, el primero contiene un análisis de los resultados obtenidos de las encuestas que se hicieron para este trabajo. El segundo anexo contiene un protocolo o manual donde se resume toda la información recolectada para la aplicación de los procesos de conservación curativa y preventiva en la arqueología, quedando explicada de forma clara para su fácil aplicación.

A. PALABRAS CLAVE

Manejo de colecciones arqueológicas, conservación curativa, conservación preventiva, arqueología, cerámica, restos óseos, técnicas de extracción, técnicas de embalaje.

B. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cómo mejorar el manejo y la conservación de los materiales arqueológicos?

C. HIPÓTESIS

La elaboración de un protocolo de manejo y conservación de los materiales arqueológicos servirá como una guía para los arqueólogos y personal involucrado en procesos de excavación, manipulación, embalaje y traslado de los objetos, fortaleciendo sus acciones de conservación con el fin de proteger y cuidar el patrimonio arqueológico.

II. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL

Diseñar un protocolo de conservación en el cual se exponga las pautas para el manejo adecuado de los artefactos menores, desde el área de excavación arqueológica hasta el punto de almacenaje. Los materiales a tomar en cuenta son: cerámica y restos óseos.

B. OBJETIVO ESPECÍFICO

Con ayuda de los estándares de la conservación preventiva, se elaborará un protocolo que sirva como guía para los arqueólogos y distinto personal que maneje o tenga contacto con materiales culturales. Este contiene una compilación de documentos que presentan y plantea métodos adecuados para la recolección de artefactos, el cuidado y el buen manejo al momento de extraerlos de las unidades y/o contextos de excavación.

Proveer los lineamientos para la manipulación de los materiales arqueológicos durante su extracción, limpieza, embalaje y traslado; por medio de un análisis fundamentado en el cual se exponga una guía indicativa de los siguientes artefactos: cerámica y restos óseos.

III. JUSTIFICACIÓN

La práctica arqueológica y las condiciones actuales (limitada información y formación profesional sobre temas de conservación) presentan situaciones no ideales en el manejo, almacenaje (preliminar, temporal o final) y traslado de las piezas. Esto afecta el estado de conservación de los artefactos, incrementa su deterioro y dificulta, principalmente, dos aspectos importantes de la investigación arqueológica: (1) el análisis para la interpretación del contexto del material y (2) el manejo ideal para el embalaje y almacenamiento de los artefactos. Esta última etapa representa un punto crítico para la investigación pues el grado de preservación del material es el que permitirá brindar información vital para estudios inmediatos y posteriores.

Aquí, esta problemática se aborda desde dos perspectivas: la normativa y la teórica-metodológica. El resultado de estos dos análisis muestra que el manejo y almacenaje se encuentran en constante riesgo por la falta de regulación y especialización en el área de conservación. Este resultado ha llevado a hacer el planteamiento de un protocolo que contenga información para el manejo y la conservación de los materiales arqueológicos, el cual también pueda aportar nuevas metodologías que logren promover la preservación dentro de la academia arqueológica.

En el caso de Guatemala, el déficit en el buen manejo comienza con la falta de un conocimiento profundo de regulaciones existentes (o bien la ausencia de su aplicación), tanto en el área gubernamental como en las diferentes instituciones que ayudan y/o manejan los procesos de las investigaciones arqueológicas, tales como el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala (IDAEH), el Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales (DEMOPRE) o el Museo Nacional de Arqueología y Etnología de Guatemala (MUNAE). Dentro de las leyes y los reglamentos que proponen dichas entidades, hay apéndices dedicados al desarrollo de investigaciones arqueológicas. Sin embargo, existe la oportunidad de generar más y diversas pautas que colaboren con el desarrollo de las prácticas de conservación.

El déficit continúa dentro de los proyectos arqueológicos en donde se observa que en raras ocasiones se cuenta al 100% con personal experimentado para realizar los procesos de excavación y salvaguarda del material. Esto es debido a que casi siempre los miembros del equipo mantienen diferentes niveles de experiencia para esta práctica, abarcando desde profesionales hasta niveles universitarios y técnicos¹. Por lo general, la diferencia de conocimiento y habilidades entre los miembros profesionales y universitarios, sumado a las restricciones de tiempo en las temporadas de campo representa una problemática evidente: el distinto nivel de conocimiento sobre las prácticas de excavación y conservación. Por ejemplo, durante la excavación debido a los factores ya mencionados o bien, posiblemente otros, los arqueólogos con experiencia rara vez podrán acompañar al técnico, al practicante o al profesional con un nivel bajo de experiencia, en la excavación. Como consecuencia la extracción de artefactos puede tener resultados distintos y en ocasiones, nefastos. A esto se suma la común contratación de personal técnico no necesariamente calificado para las

¹ La palabra *Técnico* en este contexto hace referencia al personal de apoyo (llamado también: trabajador local) que es contratado por los proyectos arqueológicos en Guatemala para realizar las excavaciones. Este personal está compuesto, usualmente, por trabajadores que no tienen una educación especializada en arqueología.

actividades propias de la excavación (trabajadores locales). Si bien en muchos casos este personal cuenta con años de experiencia (como en los casos de Uaxactun, Tikal y otros), también existen casos en los que se contratan personas sin experiencia previa, quienes cuentan, quizás con una inducción breve pero insuficiente frente a la problemática de la preservación de los objetos culturales. La mala praxis durante la excavación puede causar severas consecuencias en los materiales si no es aplicada una conservación desde el momento en que se extraen los artefactos.

Además, durante los trabajos arqueológicos en campo las habilidades del excavador se limitan a efectuar las metodologías de intervención arqueológica, y no necesariamente se enfocan hacia la conservación. Es indispensable resaltar que la práctica de conservación y preservación de los materiales arqueológicos comienza incluso antes de que estos sean extraídos del pozo (Alonso, 1996; Murdock y Johnson, 2001; Zupan, 2005: 13). Durante la excavación *in situ* e incluso post-excavación, los materiales entran en contacto con un nuevo ambiente y con agentes fisicoquímicos que alteran su estructura. Al verse afectada la integridad de la pieza, los datos que se necesitan extraer para el análisis corren riesgo de perderse o distorsionarse (Fernández, 1988). Estas situaciones demuestran y sostienen la necesidad de crear un protocolo para el manejo de los artefactos arqueológicos.

IV. MARCO TEÓRICO

La arqueología guatemalteca tiene a su disposición decretos que velan por salvaguardar el Patrimonio Cultural, estos pueden ser complementados con una serie de normativas internacionales que están dedicadas a ejercer impacto en la opinión pública y académica. Sin embargo y como bien lo mencionan Paola De Nutiis, Franco Falla y Fabio Ponti en su publicación *Preventive Conservation* (2012: 15) «*la aplicación literal de las recomendaciones no es suficiente [...] las reglas son 'indicaciones' que deben ser interpretadas y explícitamente moldeadas a cada objeto*». Entendiendo que cada caso es único y teniendo en cuenta la maleabilidad de las convenciones, se sugiere utilizar las cartas y reglas, adaptándolas a la realidad de Guatemala, de modo que puedan servir como una guía para las personas que trabajan con el Patrimonio Cultural de la nación.

A. MARCO LEGAL

1. Reglamento en Guatemala

Actualmente, Guatemala cuenta con un conjunto de leyes dedicadas a la arqueología y al Patrimonio guatemalteco. Sin embargo, esta no considera en su totalidad los procesos de conservación de los materiales, especialmente cuando son recuperados *in situ*. Esto, sumado a que no se cuenta con un código de ética para arqueólogos ni para conservadores, crea un espacio vacío que, desde los últimos años, se ha comenzado a llenar con convenios, cartas, celebraciones de congresos o bien, con el uso de guías internacionales.

En el decreto de *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación* (Ministerio de Cultura y Deportes, 2006), Capítulo II, Artículo 4, se estipula que los diferentes conjuntos muebles e inmuebles en relación con la arqueología, deben de tener protección, lo cual conlleva a la aplicación de una conservación. Según lo estipulado, las entidades o instituciones que no cumplan estos reglamentos serán sancionadas.

En el Acuerdo Ministerial *Reglamento de Investigación Arqueológica y Disciplinas Afines* (Ministerio de Cultura y Deportes, 2012), en el Capítulo V, Artículo 26, Párrafo 4, se expone la responsabilidad por parte de los proyectos (nacionales y extranjeros) en apartar un 15% del presupuesto para la conservación del patrimonio. Cabe resaltar que el párrafo enfatiza y prioriza a los conjuntos arquitectónicos y los «*rasgos significantes del sitio*», como los principales elementos que deben recibir conservación. No se llega a considerar los distintos tipos de materiales que se pueden encontrar durante las excavaciones y a pesar de que en el Capítulo VIII, Artículo 37 menciona la necesidad de implementar conservación en los materiales recolectados, no se asigna ningún porcentaje del presupuesto para dicha acción.

Por otro lado, en el mismo artículo se indica que las piezas deben ser trasladadas al laboratorio de cada proyecto. Sin embargo, no incluye una metodología o protocolo para el manejo adecuado desde el área de excavación hasta el punto de almacenaje. A pesar que dentro de la legislación no se encuentran apartados específicos para la protección y conservación de los materiales, el DEMOPRE tomó la iniciativa de elaborar

un documento llamado *Manual para el embalaje, traslado, entrega y recepción de materiales arqueológicos*, publicado en el 2018. El documento proporciona información básica sobre el marco legal guatemalteco y la definición de términos como *patrimonio* o *conservación*. También brinda los lineamientos del proceso administrativo que los proyectos arqueológicos deben seguir para la recepción del material cultural y además, se definen los métodos a seguir para el embalaje, traslado y entrega de los materiales recuperados (DEMOPRE, 2018).

2. Reglamentos internacionales

Las cartas o estándares sobre la Conservación y el Patrimonio Arqueológico expuestas por organizaciones como *International Council on Monuments and Sites*² (ICOMOS) y *United Nations Educational, Science and Cultural Organization*³ (UNESCO), son un ejemplo de guías que organismos internacionales han proporcionado para aquellas personas que se encuentran en contacto constante con evidencia cultural. Tanto la Carta de Venecia, publicada en 1964, como la Carta de Burra, publicada en 1999 (ambas presentadas por ICOMOS), ofrecen definiciones como Conservación, Mantenimiento, Uso o Significancia Cultural; también menciona la importancia sobre la comunicación y publicación como un método de inclusión del público a las prácticas académicas. Estos documentos son vitales porque promueven acciones inmediatas y a largo plazo de preservación, monitoreo y conservación. Todos estos escritos internacionales rigen el trabajo que se debe realizar en el área de conservación, aportando diferentes metodologías para contrarrestar problemas generales o específicos.

En la Carta de Venecia (ICOMOS, 1965) existe un apartado (Artículo 15) donde se menciona que las excavaciones arqueológicas deben efectuarse bajo los principios establecidos por la UNESCO en la conferencia de Nueva Delhi y publicados en 1957. El documento se llama *Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological Excavations* (1957) y expone los principios que el arqueólogo debe aplicar durante su trabajo, como la protección del Patrimonio, ejercer la menor incidencia en la integridad de los bienes muebles e inmuebles o la necesidad y el deber de emplear una conservación en los materiales.

Inclusive existen diferentes organizaciones e instituciones privadas que mantienen sus propias pautas para el manejo de los artefactos arqueológicos. El *National Park Service*, ubicado en Estados Unidos, es una agencia federal que posee una de las políticas más estrictas y completas en cuanto a la recolección y

² Entre los estándares y cartas publicadas por esta organización están: *Charter for the Protection and Management of the Archaeological Heritage* (1990) o *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage* (1996). Es importante mencionar que la institución también ha publicado artículos sobre Patrimonio Cultural Inmaterial; se puede revisar Bumbaru (2000) y Luxen (2000) para conocer acerca de este tema.

³ En la página web de la UNESCO, en el apartado de recursos se puede encontrar los archivos y las publicaciones que ha realizado la institución. Se recomienda especialmente verificar el apartado de *convenciones*. En este se podrá acceder a las convenciones, recomendaciones y declaraciones que ha establecido la UNESCO en el área de Ciencias Sociales. Como ejemplo están la *Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict with Regulations* (1954) o bien, la *Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological Excavations* (1956).

conservación de los materiales arqueológicos (Griset y Kodack, 1999). Así mismo, se explica las posibles acciones que los arqueólogos deben de efectuar en distintas actividades de campo. Otra institución estadounidense reconocida entre la academia arqueológica es la *Society for American Archaeology* (SAA), que es una organización fundada en 1934 con el fin de hacer inclusive al público general y de promover la comunicación entre pares académicos (McKern, 1960). La SAA publicó en 2019 *Guidelines for Preparing Legacy Archaeological Collections for Curation*, que son pautas creadas a partir de la preocupación de algunos arqueólogos al observar que ciertos artefactos culturales no habían recibido intervenciones para una conservación preventiva. De modo que en el documento se explica los principios de curación empleados en artefactos dentro del establecimiento donde son resguardados. Estas pautas fueron trabajadas en conjunto con el *Committee on Museum, Collections and Curation* (CMCC) desde el 2017 (Knoll y Huckell, 2019).

El Reino Unido es un país que se ha mantenido a la vanguardia en cuanto al tema de conservación, también ha promovido el establecimiento de guías para los trabajos arqueológicos. En 1991 el *English Heritage* publicó el documento *The Management of Archaeological Projects*, también conocido como MAP2. Este contiene pautas para las excavaciones arqueológicas que los proyectos utilizan como guía para trabajar (Cooper, *et al.*, 1995: 187; Bowron, 2003: 97). También existe una entidad llamada *Museums and Galleries Commission* (1992) que regula la conservación de los bienes culturales con la publicación del *Standards in the Museum Care of Collections: Archaeological Collections*. Por otro lado, el *United Kingdom Institute for Conservation* en 1996 escribió *Code of Ethics and Rules of Practice of the United Kingdom Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* (UKIC) que también promueve pautas sobre la ética que debe seguirse durante los trabajos de conservación (Cronyn, 1990: 9).

El *National Museum of Iceland* (2012) presenta un manual que provee información para el cuidado y la protección de los artefactos desde el momento en que estos son excavados, haciendo énfasis en la aplicación de una conservación preventiva. En Irlanda, Buckley, Murphy y Ó Donnabháin (2004) realizaron un documento que recopila pautas para la recolección de restos óseos. El trabajo dio como resultado el folleto *The Treatment of Human Remains: Technical Paper for Archaeologists* que sigue los lineamientos establecidos por la *Irish Professional and Conservator Restorers' Association*. El *Canadian Conservation Institute* (Michalski, 1992) también aporta información pertinente para la definición de los agentes de deterioro, así como una descripción del control que se puede ejercer sobre estos. Además, el instituto es una fuente importante de divulgación científica.

Los códigos de ética para la conservación Arqueológica son un punto importante y deben ser integrados dentro de la academia. De este tipo de documentos se cuenta con el Código de Ética del *American Institute for Conservation* (1994), el cual especifica que tiene como objetivo principal la preservación de los bienes culturales y estipula los principios que pueden guiar al conservador. El *The National Trust* en su publicación *The National Trust Manual of Housekeeping* (2006) proporciona códigos de ética específicamente para el conservador pero que puede ser aplicado por cualquier arqueólogo que desempeñe un trabajo de conservación curativa o preventiva. Entre los puntos que se recomiendan están: regirse bajo la legislaciones (tanto del país

como las internacionales) para llevar a cabo un trabajo impecable, mostrar respeto a los bienes culturales con los que se trabaja haciendo intervenciones mínimas, utilizar los estándares de seguridad tanto para el personal como para los objetos, establecer buena comunicación con los compañeros de trabajo, mantener siempre un registro apropiado, estar consciente de las limitaciones que tiene para no ejecutar intervenciones que no están fuera del alcance, continuar con el desarrollo profesional y compartir sus conocimientos para promover la educación (Staniforth, 2006a: 38)

El Código de Ética de ICOMOS (2014) clarifica los principios y normas deontológicas que los conservadores-restauradores deben de llevar a cabo, haciendo énfasis en valores como responsabilidad, justicia y compromiso con su labor. Por su lado el *International Council of Museums* (ICOM) también comparte un código de ética, *ICOM Code of Ethics for Museums* (2017) con pautas para todos los profesionales de museos. Aunque estas no están enfocadas hacia la intervención directa de los objetos, sí proporciona lineamientos para la aplicación ética de una conservación preventiva. Estos Códigos de Ética son propuestos como una guía a seguir, no como normas oficiales. Como se puede observar no existe un código único que todo profesional deba seguir, cada institución crea su propio código. Solo en este apartado se han mencionado seis y aún existen gran cantidad de pautas propuestas por otras instituciones. En conclusión, la gran variedad de documentos internacionales con nuevas estrategias, guías, definiciones, etc., puede ser adaptada a la realidad de cada país. Para este caso, los lineamientos existentes pueden ser utilizados para establecer en Guatemala pautas, cartas, convenios y códigos de ética que estén apegados a la realidad guatemalteca y que pretendan sumar a su desarrollo.

B. ¿QUÉ ES CONSERVACIÓN?

Para hablar sobre los inicios de la conservación inevitablemente hay que referirnos antes al desarrollo de la restauración a lo largo de la historia. En esta sección se expone de forma breve la evolución que ha tenido la conservación. Al terminar se presentará el desarrollo de los trabajos de conservación que se han llevado a cabo en Guatemala.

1. De la restauración a la conservación: Siglo XII a.C. al Siglo XXI d.C.

Una de las restauraciones más tempranas es la hecha por el Faraón Ramses II (1279-1213 a.C.) quien ordenó la restauración y reconstrucción de algunos templos, entre ellos el de Luxor. A este templo, construido en tiempos del Faraón Tutankamon (1336-1327 a.C.), le fue agregada una nueva construcción en la parte frontal, modificándose a su vez la inscripción que contenía el nombre de su constructor (Tutankamon), para agregar el de Ramses II (Macarrón, 2017: 21). Por su parte, otras reconstrucciones y restauraciones se estaban llevando a cabo, pero esta vez en el Cercano Oriente, específicamente en Mesopotamia. De los personajes involucrados en estas actividades está el Rey sumerio Ur-Nammú. quien realizó la restauración de diferentes construcciones. Lo que se destaca de este personaje es la construcción del Templo Gipar (circa 1200 a.C.)

dedicado a la sacerdotisa Entu y ubicado al lado del zigurat Etemenniguru, en la ciudad de Ur (Juárez y Estela, 2013). Desde la construcción del Gipar, el templo tuvo varias intervenciones, llegando incluso a ser restaurado por reyes del Imperio Neobabilónico (626-539 a.C.), uno de ellos fue el Rey Nobonus (556-539 a.C.). El Rey Nobonus se encargó de la remoción de árboles y escombros de tierra, restaurando y reconstruyendo Gipar nuevamente (Weadock, 1975: 113). Por otro lado, sus intervenciones no se centraron solamente en este Templo, sino que también en otras construcciones de distintas ciudades. Por ejemplo, se pueden señalar las cinco restauraciones que realizó en la ciudad de Sippar: (1) en el Templo Ababbar; (2) en la tiara de la estatua de Šamaš; (3) en el Templo de Bunene; (4) en el zigurat Ekunankugga; y (5) en el Templo de Anunītum (Beaulie, 1989: 6-7).

Seguidas a estas intervenciones tempranas se encuentran las que fueron hechas por los griegos y romanos. En el caso de los griegos (*circa* 1200-140 a.C.) la evidencia nos muestra que no solo se llevaron a cabo trabajos de restauración, sino que también de conservación al utilizar materiales durables para el cuidado de las obras artísticas que realizaban (Macarrón, 2017: 23). En cuanto a los romanos (*circa* 27 a.C.– 476 d.C.) se tiene registro de estas actividades a través de la publicación de Plinio el Viejo llamada *Historia Natural* (*circa* 100 d.C.). En el documento, Plinio transmite que los romanos se preocupaban por los efectos negativos que el tiempo podía causar en obras de arte antiguas, por lo que las restauraciones estaban a cargo de los artistas de la época (Sease, 1996: 157).

Durante la Edad Media (Siglo V al XV) muchas de las construcciones que culturas anteriores, como la romana o la griega habían edificado, fueron modificadas a los cánones cristianos. Por ejemplo, el Panteón tuvo intervenciones en el año 608 d.C. convirtiéndolo en lo que hoy se conoce como la primera iglesia de Roma (Jokilehto, 1986: 26). Otras intervenciones se realizaron en elementos religiosos de iglesias, basílicas, baptisterios. Como ejemplo están los trabajos realizados por Teodoro el Grande, Rey de los ostrogodos en Italia (493-526 d.C.). Bajo su reinado las Murallas Aurelianas, El Coliseo y El Castillo San Ángel fueron restaurados (*Ibid.*: 25). Otro ejemplo es el Baptisterio de la Catedral de Cividale, Italia, construido en el Siglo VIII por el patriarca Calixto y que fuera restaurada posteriormente por el patriarca Sigualdo (Macarrón, 2017: 47).

El Renacimiento (Siglo XIV al Siglo XVI) se caracteriza por el creciente interés en las culturas antiguas, sobre todo en el arte de los griegos y romanos (Howland, 1965). Familias importantes de Florencia, sobre todo la familia Médici, comenzaron a patrocinar los trabajos de diversos artistas, quienes basaban sus obras artísticas en los clásicos. Estas familias construyeron talleres donde los artistas podían desarrollar sus habilidades, ya sea en la pintura, en la escultura o incluso, en la restauración. Esta última práctica se utilizó con fines estéticos y como una prueba de las habilidades artísticas de quienes la llevaban a cabo (artistitas) (Jokileto, 1999: 24-25). Junto a la práctica de restauración también comienza a reproducirse trabajos de falsificación. Un ejemplo es la adulteración hecha por el famoso pintor y escultor, Miguel Ángel Buonarroti (*circa* 1488 d.C.), quien hizo una réplica de un *cupido durmiendo* para Lorenzo de Pedro Francisco de

Médicis. Incluso la obra se enterró para hacerla parecer más antigua y venderla como si fuera original (Macarrón, 2017: 75-76; Vasari, 1991: 417).

Ya en la Ilustración, en la segunda mitad del Siglo XVIII afloran nuevas influencias que establecen los fundamentos para la conservación y restauración. La *teoría estética*, desarrollada en Inglaterra, promovió conectar la belleza de la arquitectura con un pasado histórico que impulsaba la conservación y protección de estos monumentos (Jokilehto, 1999: 50). También se estuvieron elaborando políticas para la aplicación de la restauración, por ejemplo, Joachin Winckelmann se encargó de crear métodos de verificación que identificaban una obra original de su copia (*ibid.*: 47; Macarrón, 2017: 167). Este período también es característico por los trabajos arqueológicos que incluyen facetas tempranas de conservación. Por ejemplo, el Monje Padre Antonio Piaggio diseñó una máquina que podía abrir papiros carbonizados encontrados en Herculano (Sease, 1994: 157). En otros casos, la conservación de los bienes arqueológicos no estuvo conectada con intervenciones arqueológicas. Horace Walpole, por ejemplo, durante una visita a Roma en 1740 dejó registro del gran impacto que le causó la degradación en que se encontraba la ciudad.

Después de los desastres culturales del siglo XVIII ocasionados por la Revolución Francesa y por los primeros impactos de la Revolución Industrial, comienza a proliferar entre los estudiosos un interés por la preservación y salvaguarda del patrimonio (Correia, 2007: 206). Quizás lo más distintivo es que comienza a mostrarse un interés por la conservación de los artefactos y no solo de los monumentos. Con ello también surgen estudios acerca de la naturaleza de los materiales para poder comprender y detener los procesos de deterioro. En la segunda mitad del Siglo XIX Friedrich Rathgen realiza estudios sobre la conservación de los materiales y escribe el libro titulado *Die Konservierung von Altertumsfunden o The Preservation of Antiquities: A Handbook for Curators* (La Preservación de Antigüedades: Un Manual para Curadores) donde describe las técnicas a utilizar para el tratamiento de los diferentes tipos de material (Sease, 1996: 158).

Todos estos cambios se vieron influenciados por el debate sobre cómo realizar procesos de intervención en arquitectura y distintos objetos muebles (Larios, 2003)⁴. Este enfrentamiento se ve reflejado por medio de dos posturas, por un lado, se proponía realizar una *intervención mínima*, lo cual era defendido por el inglés, *John Ruskin* (1819-1900) quien optaba por la preservación del material en lugar de la intervención directa sobre el objeto o monumento. Como resultado de esta propuesta, en Inglaterra comienza a utilizarse la palabra *conservación* para sustituir la palabra *restauración*, pues esta última estaba asociada a prácticas incorrectas (Jokilehto, 1999: 174). Por otro lado, continuaba la premisa de realizar una restauración total del objeto intervenido, lo cual era sostenido por el francés, *Eugene Emmanuel Viollet-le-Duc* (1814-1879), quien proponía realizar restauraciones para *revivir* la esencia principal de lo que fue el material. Tales posiciones fueron influenciando a los académicos posteriores.

⁴ Quizás uno de los debates más conocidos fue la restauración y reinterpretación de la Catedral de Notre Dame realizada por Viollet-le-Duc a mediados del siglo XIX (revisar Bruzelius, 1987).

Ya a inicios del siglo XX, las influencias positivistas tomaron más fuerza y fueron incluidas totalmente dentro de los procesos de restauración y conservación, reforzando así los intereses por los avances teóricos. A pesar de que las invenciones científicas estaban siendo incluidas para los trabajos de restauración, dentro de este gremio aún continuaba el debate sobre realizar o no las intervenciones. No es hasta el año de 1963 cuando ambas propuestas son unidas por Cesare Brandi (1906-1988) en su escrito *Teoría de la restauración*, el cual se basa en la fenomenología y la estética (Jukilehto, 1999: 125, 219; Meraz, 2019: 145; Vega, 2017: 9-11). Un año después de la publicación de C. Brandi se escribe la *Carta del restauro de Venecia* (1964) la cual introduce términos como preservación, que incluye la conservación de elementos culturales y ambientales (Correia, 2007).

Con el establecimiento de una nueva visión y metodología para la conservación de los bienes culturales, diferentes personajes de la época se dedicaron a escribir sobre este tema, un ejemplo es Giovanni Urbani y su publicación *Problems of Preservation* (1973), enfocada en la relación entre Patrimonio y medioambiente. También están las publicaciones de los directores de la ICCROM, como el de Harold James Plenderleith en 1971 *The conservation of Antiquities and Works of Art*, donde trata la ciencia de los materiales. O el escrito correspondiente a Paul Philippot en compañía de Paolo Mora y Laura Mora *Conservation of Wall Painting* publicado en 1984 (Jokilehto, 1999: 237). En 1987, el *Italian Central Institute for Restoration* (ICR) escribe la *Carta del Rischio* que expone la creación de una base de datos que muestra los factores de riesgo de los materiales, su estado de conservación, las agresiones ambientales y su mantenimiento (De Nutiis, Palla y Ponti, 2012: 14).

En la actualidad, la conservación es definida por el *International Council of Museum-Committee for Conservation* (ICOM-CC, 2008) como: «Todas aquellas medidas o acciones que tengan como objetivo la salvaguarda del patrimonio cultural tangible asegurando su accesibilidad a generaciones presentes y futuras». Por otro lado, según lo expuesto en *The National Trust Manual*, la conservación se define como las acciones realizadas para la protección de los artefactos y para su comprensión ante las personas (Staniforth, 2006a: 35). En general, se puede argumentar que los objetivos de la conservación son los siguientes: (1) la estabilidad del objeto arqueológico; (2) eliminar las causas de deterioro; (3) realizar un saneamiento general; y (4) proteger el objeto ante factores destructivos derivados del medioambiente y de las acciones humanas.

Para lograr los objetivos propuestos, la conservación utiliza diferentes métodos de intervención, entre ellos están: la limpieza, la eliminación de intervenciones anteriores, desinfección (e.g. desalinización), consolidación, la unión de materiales y tratamientos preventivos (Martirena, 1992; Grant y Danien, 2006). Aunque muchos de los métodos mencionados son para realizar en una intervención directa, lo que actualmente se ha enfatizado y se propone aplicar para el tratamiento de los materiales arqueológicos es una conservación preventiva (Alonso, 1996; Lleras, Gómez, y Sáenz, 2004; Rodgers, 2004; Steward, 2013). Esta busca minimizar las futuras intervenciones, así como los deterioros o pérdidas del objeto en cuestión. Este tipo de conservación (reversible y controlable) se aplica durante la extracción, registro, embalaje, transporte y almacenamiento del Patrimonio cultural. (ICOM-CC, 2008).

2. Conservación arqueológica en Guatemala: Siglo XX al Siglo XXI d.C.

En Guatemala los trabajos de restauración empezaron a partir del Siglo XX con intervenciones enfocadas hacia la arquitectura y con un fin turístico. Como el objetivo era el turismo, la restauración no se llevó a cabo en muchos sitios, sino solo en aquellos donde se tuviera un fácil acceso para las personas, así como una buena preservación para realizar la *restauración y reconstrucción* (Black, 1990: 273; Ekholm, 1955; Kidder, 1968: 4; Schávelzon, 1988; Woodbury y Trik, 1954: 1). Para ejemplificar esta perspectiva, se puede mencionar el caso de Chichen Itza en contraste con el de Uaxactun. Ambos proyectos estuvieron auspiciados por la misma Institución que fue la *Carnegie de Washington* y se trabajaron en fechas muy cercanas, Chichen Itza de 1924 a 1940 y Uaxactun desde 1926 a 1937 (Morley, 1943: 208, 214). A pesar de que el trabajo fue de forma paralela y bajo una misma Institución, el enfoque en ambos proyectos tuvo diferentes perspectivas atribuidas a la ubicación de los sitios. Como Chichén Itza estaba en un lugar accesible al público, el proyecto se enfocó en la reconstrucción y restauración de la arquitectura. Por otro lado, Uaxactun se encontraba dentro de la selva, en un área de difícil acceso por lo que los trabajos de restauración no tenían razón alguna si en un futuro *nadie visitaría el sitio* (Black, 1990: 273). La diferencia entre ambos trabajos se da a notar aún más porque posterior a la excavación en Uaxactun, muchas trincheras quedaron abiertas, inclusive muchas edificaciones fueron cortadas para verificar sus etapas constructivas anteriores, caso contrario a lo que se trabajó en Chichen Itza (Larios, 2003: 4).

El primero sitio arqueológico en ser intervenido en Guatemala es Quirigua en el año de 1910 a 1913. El proyecto estuvo financiado por la *United Fruit Company* (UFCO) y dirigido por Edgar Hewett, Sylvanus Morley y Earl Morris. Los trabajos de restauración se realizaron en el Edificio 1, ya que este contenía una cornisa con glifos tallados en piedra que los directores del proyecto decidieron conservar (Larios, 2003: 4; Schávelzon, 1988: 344-345). Otro ejemplo es el trabajo de reconstrucción realizado en el sitio arqueológico Zaculeu en el año de 1946, el cual estuvo dirigido por John Dimick con el patrocinio de la UFCO nuevamente. En este caso, las actividades de reconstrucción no se llevaron a cabo debido a un hallazgo especial, sino porque ya estaban definidas desde un principio en los objetivos del proyecto.

En el sitio arqueológico Mixco Viejo se efectuaron cuatro temporadas de campo. Estas contaron con el apoyo de la Misión Francesa y estuvieron dirigidas por Henry Lehman desde el año de 1954 a 1967. El Proyecto realizó trabajos de exploración y restauración, haciendo reconstrucciones totales en algunos monumentos arquitectónicos (C1, C2, C8 y C11) (Lehman, 1957: 233). Sin embargo, con el terremoto de 1976 las nuevas reconstrucciones no soportaron la magnitud del impacto y terminaron por derrumbarse, destruyendo incluso parte de la edificación original de los monumentos (Schávelzon, 1990: 166).

Décadas más tarde en Guatemala comienza un cambio que puede conectarse con el establecimiento de normativas de conservación desarrolladas en el continente europeo. En el año de 1931 se publica la Carta de Atenas que impulsa los trabajos de restauración, conservación y documentación de las intervenciones, dejando atrás la tendencia de reconstrucción (esto en el continente europeo). En Guatemala, esta perspectiva de una restauración que va de la mano con la conservación comenzó a aplicarse a partir del año de 1956 con

el Proyecto Tikal del Museo de la Universidad de Pennsylvania (Larios y González, 1976: 7; Larios, 2003: 4; Vidal, 1998: 6). Los trabajos arqueológicos que antes se habían centrado en la reconstrucción se dejan atrás y se cambian por una restauración y consolidación de las estructuras (Vidal, 1998). Esta nueva perspectiva fue adoptada por los proyectos subsecuentes, como el Proyecto Arqueológico-Administración Parque Nacional Tikal (1970 – 1976) y el Proyecto Nacional Tikal (PRONAT) (1980 – 1985). Pese a ello, los trabajos realizados no son sinónimo de conservación, posiblemente por ser acciones llevadas a cabo bajo una nueva perspectiva no siempre se ejecutaron de forma adecuada. Por ejemplo, en el Proyecto Tikal se puede recordar la destrucción de la Pirámide 5D-33 la cual fue desmontada para exponer fases constructivas más tempranas. O bien la intervención del Templo IV por parte de PRONAT, donde se utilizaron vigas de hierro dentro de (cemento o concreto) y que con el tiempo quedaron expuestas (Vidal, 1998: 6; Larios, 2003: 40; Barrios, 2010: 89).

El último proyecto arqueológico por mencionar es el de George Guillemin en Iximche, realizado de 1958 a 1972 y apoyado por el Comité de Reconstrucción de Monumentos Nacionales y la Fundación Nacional Suiza para la Investigación Científica (Guillemin, 1967: 25). Guillemin realizó ocho temporadas de campo, donde excavó, estabilizó y restauró estructuras que rodean las 4 Plazas Principales (*ibid.*: 31; Nance, Whittington y Borg, 2003: 2). El trabajo de restauración y consolidación llevado a cabo en este proyecto puede contrastarse con los trabajos de reconstrucción realizados en Mixco Viejo en 1954. Ambos proyectos se desarrollaron en fechas muy similares, sin embargo, posiblemente la diferencia entre ambos trabajos radica en que George Guillemin antes de trabajar en Iximche formó parte del equipo de restauración y conservación en del Proyecto Tikal (1958 – 1959). Como ya se mencionó, el enfoque del proyecto fue la consolidación de las estructuras y fue esa misma metodología que Guillemin procuró aplicar en Iximche (Kidder, 1968).

Hasta ahora lo que se ha presentado es relacionado con la conservación de los monumentos, pero ¿qué sucede con los artefactos? La revisión de la literatura parece mostrar que la conservación de los materiales quedó restringida al área de Museos (Laporte, 1982: 29). Esta recolección y conservación de artefactos comenzó cuando el primer Museo Nacional se inauguró en 1866, fundado por la Sociedad Económica de Amigos del País. El Museo contó con varias temáticas, una de ellas fue la de etnología en la cual se hizo el resguardo de objetos arqueológicos importantes como vasijas o jade. El Museo y la Sociedad Económica de Amigos del País cerró en 1881 por decreto emitido por el presidente Justo Rufino Barrios. En 1889 se crea otra vez el Museo Nacional ubicado en el Palacio de La Reforma pero que fue destruido por los terremotos de 1917 y 1918. Después de este suceso el Museo tuvo una nueva sede en la antigua iglesia de El Calvario entre los años de 1922 a 1926 y en 1931 se le asigna una nueva ubicación al Museo en la Finca La Aurora en el Salón Central de la misma. En el año de 1944 el Museo tuvo un nuevo traslado, pasando al Salón 5 de la Finca La Aurora, tomando entonces el nombre de Museo Nacional de Arqueología y Etnología, hoy conocido por sus siglas como MUNAE (Casaús, 2012: 94-108, Chinchilla, 2016: 60-70).

A partir del siglo XXI quedó oficialmente establecido (tanto en las leyes guatemaltecas como dentro de la comunidad arqueológica) la importancia de la conservación de los bienes culturales. Hoy por hoy, todos

los bienes arqueológicos forman parte del Patrimonio Cultural del país cuya importancia sale a la luz no solo a nivel nacional, sino que también internacional. Debido a ello, han existido varios esfuerzos por dar nuevas definiciones de conceptos que son importantes, uno de ellos es el de *Patrimonio Cultural*. Este es definido por la UNESCO (2014) como:

«...un producto y un proceso que suministra a las sociedades un caudal de recursos que se heredan del pasado, se crean en el presente y se transmiten a las generaciones futuras para su beneficio. Es importante reconocer que abarca no solo el patrimonio material. Sino también el patrimonio natural e inmaterial».

En Guatemala, en el documento *Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación* (Ministerio de Cultura y Deportes, 2006), en el Capítulo 1, Artículo 2, Patrimonio Cultural se define como:

«...bienes e instituciones que por ministerio de ley o por declaratoria de autoridad lo integren y constituyan bienes muebles o inmuebles, públicos y privados, relativos a la paleontología, arqueología, historia, antropología, arte, ciencia y tecnología y la cultura en general, incluido el patrimonio intangible, que coadyuben al fortalecimiento de la identidad».

En el mismo documento, en el Capítulo 2 se establecen las normas para la protección de los Bienes Culturales, lo cual incluye, de ser necesarias, intervenciones para su salvaguarda.

Considerando lo establecido en el decreto anterior, uno de los objetivos actuales en la comunidad arqueológica guatemalteca es la protección y conservación del Patrimonio Cultural, dentro del cual también son valorados los artefactos arqueológicos. Como se ha observado, no solo en Guatemala existió (y aún existe) un enfoque hacia lo monumental. Este es un patrón que se ha replicado a lo largo de la historia pero que en las últimas décadas ha ido cambiando. Con el tiempo, la atención hacia los artefactos u objetos arqueológicos ha ido incrementando y es sobre estos materiales que se plantea implementar las técnicas de conservación preventiva, buscando disminuir los riesgos, tanto legales y administrativos como los ambientales y biológicos (Ostau, 2015).

C. TIPOS DE CONSERVACIÓN: CURATIVA Y PREVENTIVA

Dentro de la conservación se pueden distinguir dos tipos de prácticas, una es la curativa y otra la preventiva. Según ICOM-CC (2008) la *conservación curativa* refiere a «*todas las acciones aplicadas directamente a un objeto o a un grupo de objetos destinadas a detener los procesos de daños o para reforzar su estructura. Estas acciones se llevan a cabo solo cuando los objetos están en una condición tan frágil o se deterioran tanto que podrían perderse en un tiempo relativamente corto. Estas acciones modifican la apariencia de los objetos*». Este tipo de conservación también suele llamarse *conservación remedial* o *conservación interventiva* y una de sus premisas más importantes es la de *mínima intervención*. Ningún objeto debe ser intervenido más allá de lo necesario y sin una justificación. También se enfatiza en incluir un registro de todos los métodos y materiales a utilizar, asegurando que son totalmente reversibles y que

mantendrán la integridad de cada artefacto tratado. La *reversibilidad* también es una premisa importante, esta debe ser controlable para que las futuras intervenciones puedan remover (si ese es el caso) los procedimientos anteriores sin dañar la estructura del objeto. La conservación curativa puede realizarse *in situ* o en el área de trabajo del conservador, para el caso de la arqueología, en el laboratorio (Staniforth, 2006a: 38-39).

Por otro lado, está la conservación preventiva que ICOM-CC define como «*todas las medidas y acciones destinadas a evitar y minimizar el deterioro o la pérdida en el futuro. Se llevan a cabo dentro del contexto o en el entorno de un objeto, pero más a menudo dentro de un grupo de objetos, sin importar su antigüedad o condición. Estas medidas y acciones son indirectas, **no interfieren con los materiales y las estructuras de los objetos. No modifican su apariencia***». Este tipo de conservación busca evitar la degradación del objeto y protegerlo de futuros deterioros y daños. Las medidas incluyen el establecimiento de políticas de manejo y el cuidado del ambiente del área de almacenamiento. Cabe resaltar que esta acción es responsabilidad de todos los miembros que forman parte de la actividad (e.g. excavaciones arqueológicas) y no solamente del conservador (Simmons, 2013: 92; Lambert, 2010).

La aplicación de la conservación preventiva, como de la curativa son necesarias en la arqueología, tanto en la excavación *in situ* como en la post-excavación, pues estas posibilitan a los académicos a acceder a objetos en mejores condiciones para posteriormente efectuar los análisis pertinentes (Corbeil, 2015: 34).

1. Aplicación de la conservación curativa y preventiva

Volviendo a Tutmosis IV (1388-1377 a.C.) -mencionado previamente-, su trabajo es un ejemplo temprano de la aplicación de la conservación con el fin de preservar un bien a largo plazo. En este caso el Faraón realizó una conservación curativa y preventiva en la Gran Esfinge. El primer tipo de conservación corresponde al trabajo de limpieza que se realizó para remover la arena que cubría la construcción. Mientras que, para la conservación preventiva, Tutmosis IV construyó un muro alrededor de la Gran Esfinge con la intención de protegerlo en un futuro de la arena. (Hawass, 1998: 6).

La práctica de la conservación preventiva se ha implementado por siglos, pero es hasta hace unos años que se ha ido desarrollando formalmente. El registro más antiguo⁵ es del siglo XVI en Inglaterra, donde comenzó a surgir un grupo llamado *housekeeping* o *personal de gestión interna*, cuyas prácticas consisten no solo en el cuidado de las colecciones históricas, sino que también de asegurar su utilidad por el mayor tiempo posible. Para ello, el personal de gestión interna se enfocaba en reconocer la causa del daño por medio

⁵ En el *Oxford English Dictionary* (1538) se registró la primera referencia de *Housekeeping*, poco después se definió como «*mantenimiento de una casa*». En 1550 el significado cambió un poco y se utilizó como «*la gestión de los asuntos del hogar*». Dejando de lado estos registros oficiales, también existen otros que fueron realizados sin la intención de hablar sobre un mantenimiento pero que comprueban el comienzo de este trabajo. Uno de ellos es el inventario de Henry VIII redactado en 1547 el cual revela que muchas de las posesiones eran protegidas con una tela (bucarán) o con un cobertor de cuero durante sus viajes. En 1601, en el testamento de Elizabeth la Condesa de Shrewsbury, ella solicita que se efectúe un cuidado especial en sus tapices y muebles, proveyendo instrucciones de cómo hacerlo. Por último, los inventarios de Ham House de 1677 revela el cuidado que se ejercía en los tapices y muebles (Abey-Koch, 2006: 21).

de los agentes de deterioro (Abey-Koch, 2006: 21; Staniforth, 2006: 4). Actualmente el término *housekeeping* se utiliza para reconocer a las personas que se hacen cargo de la curaduría en una *Casa Histórica*⁶.

Otro ejemplo temprano de la aplicación de la conservación preventiva data del siglo XVII y es el proyecto realizado sobre los frescos de Rafael Sanzio en la Villa Farnesina en Roma (1659 y 1702). En la Villa se instauraron medidas para detener la infiltración de agua, reducción de la acumulación de polvo y un sistema de prevención para que los artistas no mancharan los frescos con papeles de calco empapados en aceite. Otro ejemplo se tiene con la publicación de Caspar F. Neickel en 1727 llamada *Museographia*. Esta es una guía para los museos y galerías, donde el autor describe como evitar problemas de humedad para los objetos expuestos, el monitoreo de plagas por insectos, la prevención del daño de los objetos en exposición por medio de un diseño cuidadoso e instrucciones sobre el manejo de los objetos y prevención por robo. También propone 25 reglas para la conducta de los visitantes. Pietro Edwards, director del Centro de Restauración de Pinturas Públicas de Venecia y Rialto, en 1777 limitó a los inspectores y restauradores las intervenciones invasivas en las pinturas y abogó por la creación de regímenes de cuidado preventivo enfocados a toda la colección (Lambert, 2010: 2). En 1900 el egiptólogo William Matthew Flinders Petrie publicó *A National Repository for Science and Art*, en el cual provee información sobre la protección adecuada para las colecciones. Muchas de sus ideas forman parte de lo que hoy es la conservación preventiva (Simmons 2013: 91). Años más tarde, en 1986, Garry Thomson, quien formaba parte del *National Gallery* en Inglaterra escribió *The Museum Environment* y estableció los fundamentos que posteriormente se utilizarían para definir la conservación preventiva (Staniforth, 2006a: 40).

Por otro lado, la aplicación de la conservación preventiva dentro de la arqueología ha sido reciente (Rodgers, 2004). Durante los inicios de la década de 1990 estos estudios se trataron con mayor frecuencia e interés, dejando de lado las prácticas antiguas de intervenciones directas y abriendo una nueva puerta que permite aplicar diferentes estrategias de análisis. Staniforth (2006a: 40) facilita la comprensión de esto de la siguiente forma [*A mediados del siglo XX, la conservación de los bienes culturales se concentró en su reparación [...] Se trataron los síntomas de la enfermedad en lugar de las causas; por lo tanto, se repitieron los tratamientos costosos porque se ignoraban los problemas subyacentes...*]. Analizar las causas de la enfermedad y no solo tratarlas es lo que ha permitido dar paso a nuevas metodologías de tratamientos, que incluye el estudio del contexto de los materiales, algo que en su momento fue innovador.

A partir del 5th *World Archaeological Congress* llevado a cabo en el 2003, la práctica de conservación preventiva se da con mayor fuerza (Pastor y Canseco, 2016) y en el foro sobre la *Ciencia de la Conservación* del 2013 (desarrollado por ICCROM y otras instituciones⁷), se discutió este tema y fue un agente de cambio al atender distintas recomendaciones para ser aplicadas en el área de trabajo. De la discusión, se definieron

⁶ Aunque la Casa Histórica también se reconoce como un Museo, la diferencia entre ambos radica en que las colecciones de la primera están en *exhibición abierta* y en algunos casos ciertos objetos siguen en uso, como las alfombras (Staniforth, 2006: 3).

⁷ Canadian Conservation Institute (CCI), el *Centre de recherche et de restauration des musées* de Francia, el *National Research Institute of Cultural Heritage* de la República de Corea, entre otras (Corbeil, 2015:32).

cinco puntos clave que son aplicables en cualquier parte del mundo, sin embargo, para esta esta tesis son dos los que se quieren resaltar: (1) la importancia de la transdisciplinariedad⁸ como un punto de partida crítico, relevante e influyente para el éxito del trabajo; y (2) el reconocimiento del poder de las instituciones como líderes y reguladoras de los trabajos sobre los bienes patrimoniales, promotoras de pautas para su manejo y facilitadoras del conocimiento a un público general (Corbeil, 2015: 32-33). Se destacan estos dos puntos porque se considera que los trabajos de conservación pueden llevarse a cabo si existe una comunicación entre ambas disciplinas (la arqueología y la conservación). Además, también es un recordatorio de que mucho se puede proponer por escritor, pero la realidad nos indica que, si no se cuenta con el apoyo de una Institución, posiblemente los trabajos se efectúen, pero con dificultad o simplemente no se lleven a cabo.

D. PROCESOS DE CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA EN ARQUEOLOGÍA

La conservación curativa en arqueología se realiza cuando el material que es excavado necesita de una intervención inmediata para evitar su deterioro. Actualmente no existe un compendio o pautas que establezcan los puntos a seguir para la aplicación de las intervenciones durante la recolección de los artefactos. Esto es comprensible ya que la conservación curativa no lleva mucho tiempo de haber sido definida, por lo que aún está siendo incluida dentro de la literatura. En el Capítulo VII de esta tesis se explica con mayor detalle lo que abarca esta disciplina, como puede ser aplicada y cuando. Como contrapartida, la conservación preventiva sí ha tenido un gran desarrollo, por lo que su mención en la literatura es abundante.

En la revisión de textos académicos, artículos y guías (revisar Álvarez y Von Haartman, 1982; Carrascosa, Peris y Flors, 2010; Escudero, 2003; Fernández, 1990; Orea, Grimaldi y Magar, 2001; Plaza, García y Fernández, 2004; Sease, 1994; Zupan, 2005) se ha encontrado distintos parámetros que explican las técnicas que pueden aplicarse durante la excavación y el registro arqueológico, además del manejo de los artefactos durante esta fase. En los trabajos realizados por Janey Cronyn (2004), Bradley Rodgers (2004) y Ziortza San Pedro (2001) se explica los pasos a seguir para la aplicación de una conservación preventiva *in situ*. Este inicia con un análisis del sitio arqueológico y sigue con los estudios de agentes de deterioro que pueden amenazar la pieza. Estos agentes se evalúan mediante dos factores principales: (1) los *intrínsecos* que refieren a la naturaleza del material por medio del análisis de la composición fisicoquímica del objeto que determina la respuesta y comportamiento ante el ambiente en que está presente; y (2) los *extrínsecos* que refieren al medioambiente del lugar en dónde se encuentra el artefacto, examinando los factores geológicos y ambientales. Seguidamente, se aplican las metodologías para la conservación curativa *in situ* las cuales incluyen: protección durante la excavación, extracción o levantamiento de los materiales con el uso de herramientas adecuadas y control *pasivo* de las condiciones medioambientales.

⁸ Académicos de diferentes disciplinas se integran a una misma actividad para resolverla (Corbeil, 2015: 34).

Lo siguiente a tomar en cuenta son los procedimientos durante el embalaje de las piezas y su ubicación en el área de almacenaje, es decir, nuevamente se aplica la conservación preventiva. Durante estos procesos es necesario verificar los materiales que se utilizarán para el embalaje y sus posibles implicaciones al entrar en contacto con las piezas arqueológicas, considerando el desarrollo de degradación y alteración-modificación en las mismas (Johnson, 1999; Murdock y Johnson, 2001).

Otro punto importante para tomar en cuenta es el análisis del ambiente del almacenaje en dónde se ubicarán las piezas arqueológicas. En el Museo de Oro del Banco de la República de Colombia (Lleras, Gómez y Sáenz, 2004) se tomaron las medidas preventivas para la instalación permanente de los materiales culturales, estableciendo procedimientos administrativos y metodológicos con el fin de procurar el bien de las piezas. Dentro de las metodologías se tomaron en cuenta (1) el diseño y definición de los espacios de exposición, de mobiliario y de las áreas de manejo para los materiales y (2) la supervisión de las condiciones del ambiente dentro del museo y de las bodegas, la cual incluye limpieza de sales y hongos que se pueden producir debido a la humedad.

En el caso de protocolos para la recepción de materiales, el Museo de Cádiz, España (2009) hace mención de los siguientes procedimientos para el manejo de las piezas: estabilización del objeto, su análisis y la intervención de ser necesario; plan de conservación preventiva; limpieza; documentación de las intervenciones realizadas con anterioridad; etiquetado con información de la pieza, su ubicación, sitio perteneciente, etc. y embalaje con especificación de los materiales que se pueden utilizar y la metodología de embalaje que se debe seguir.

Por su parte, el Museo Pachacamac, Perú (Scavia, 2013) también realizó un protocolo de embalaje para piezas arqueológicas donde especifica lo siguiente: se deben hacer consideraciones generales sobre el lugar en el cual se instalarán las piezas arqueológicas (esto incluye el control de espacio y también del ambiente del sitio), análisis de los materiales a utilizar para el embalaje (tomando en cuenta la morfología de las piezas), la documentación y embalaje (análisis de los materiales que se utilizaran para el embalaje de las piezas).

Como se mencionó anteriormente, a pesar de que dentro del Marco Legal de Guatemala no se cuenta con este tipo de información, la Institución DEMOPRE (2018) ha agilizado un manual para el embalaje de las piezas arqueológicas donde se consideran los puntos anteriores. El documento es una valiosa aportación que hace énfasis en la aplicación de técnicas de traslado y embalaje como medidas de prevención que ayuden a la conservación del material a largo plazo. Además, debido a que los materiales pueden estar destinados a diferentes puntos de recepción (laboratorio del proyecto, laboratorio del MUNAE o a las instalaciones del IDAEH) el manual detalla los procedimientos de embalaje y traslado para cada área, describiendo el material a utilizar y la forma en cómo manipular las piezas, tomando en cuenta el tipo de soporte que tengan y la fragilidad que posean. También se facilita información sobre el inventario y el registro que se debe de realizar con cada artefacto, puntos que van de la mano con los trabajos de conservación preventiva. Como se observa, este trabajo posee información relevante para la preservación de los artefactos, además de que forma parte de los escasos documentos oficiales que contienen este tipo de datos. Sin embargo, su ejecución se muestra

incierto puesto que en muchos casos el personal de los proyectos no está al tanto de la existencia de este trabajo. Esto se sustenta con los resultados de las encuestas, ya que algunos participantes comentaron que la institución DEMOPRE no ha agilizado información sobre la conservación de los artefactos por medio de guías, circulares, talleres y charlas (ver Anexo 1).

V. MARCO METODOLÓGICO

«...parte del trabajo de conservación realizado después de la excavación, sería innecesario si se tomaran medidas adecuadas de conservación preventiva...».

Price, 1984. En *La Conservación en Excavaciones Arqueológicas con Particular referencia al Área del Mediterráneo*.

La tendencia actual para la protección de los artefactos gira entorno a la aplicación de la conservación curativa y preventiva. Para la arqueología, esta inicia desde el momento en que se evalúa el sitio (pre-excavación), continua con las unidades de excavación (conservación *in situ*) y llega a una etapa final con el embalaje y almacenaje de los artefactos (post-excavación). Para efectuar adecuadamente los distintos métodos y técnicas empleados en cada etapa, es fundamental el reconocimiento de las propiedades de los objetos culturales y del contexto ambiental en el que se encuentran, agilizando cualquier método a utilizar para la preservación del material. El continuar obviando la aplicación de dichas metodologías puede provocar daños irreparables en las pruebas arqueológicas y en los análisis futuros.

A continuación, se presentarán los procesos generales efectuados en cada fase, seguidamente se explicarán las causas de deterioro, específicamente para la cerámica y los restos óseos, posteriormente se expondrán los procedimientos actuales en la conservación preventiva.

A. CONSERVACIÓN DE LOS ARTEFACTOS

La conservación de los artefactos tiene como fin la recuperación de la mayor información posible, por tal razón, esta práctica se aplica antes, durante y posterior a la excavación, ayudando a disminuir cualquier pérdida de información al momento de separar los objetos del contexto en el que fueron excavados (San Pedro, 2001). Es indispensable recalcar que la preservación de los artefactos no incluye solamente los procedimientos efectuados sobre el mismo, también contiene el análisis y estudio del contexto en el cual fueron hallados. Esto se hace porque la comprensión de la interrelación entre el material encontrado y su entorno permite establecer las posibles causas de deterioro y degradación en los objetos (Cronyn, 2015).

Tanto los trabajos de conservación, como los de excavación deben realizarse conjuntamente (revisar Barclay, *et al.*, 2016: 3; Butterworth, *et al.*, 2016; Corbeil, 2015; de Silva y Henderson, 2011; Heritage y Golfomitsou, 2015; Orea, Grimaldi y Magar, 2001) siendo indispensable llevar un manejo armónico entre el *contexto arqueológico* y el *control ambiental*, lo cual permite durante el proceso seleccionar las soluciones más adecuadas para la preservación del material, evitando alterar su ambiente total.

Para fines de este protocolo los materiales a estudiar serán la cerámica y los restos óseos. La selección de tales materiales es debido a que (1) la cerámica es de los materiales más abundantes y de mayor obtención en las excavaciones arqueológicas. Paradójicamente también es uno de los materiales con escasa información acerca de su manejo y conservación durante los trabajos de campo, (2) los restos óseos, en contraste con la cerámica, son uno de los materiales que se encuentra con poca frecuencia. Así mismo, sus características lo definen como un elemento morfológicamente «endebles» por lo que es necesario mantener cierto grado de precaución al momento de manipularlos. Por tal razón es que se aportan métodos para el manejo de los objetos para su posterior conservación.

La división presentada a continuación, así como su contenido, se basa en el trabajo planteado por el arqueólogo y conservador Nicholas Stanley Price (1995) en su obra *Conservation on Archaeological Excavations*.

1. Conservación pre-excavación

Como primer punto está el establecimiento de un presupuesto aproximado para efectuar el proyecto. Con ello está la búsqueda de los recursos económicos que sufragarán los costos del equipo de trabajo, los materiales a utilizar, el mantenimiento del sitio y de las instalaciones para el área de almacenaje preliminar y final. Aunque esto último parece ser algo fácil de realizar, en realidad es un determinante que forma parte de los problemas para lograr una conservación adecuada. Por ejemplo, el financiamiento para los proyectos arqueológicos en Guatemala se ha convertido en algo de difícil acceso, ya que por parte del Gobierno no se cuenta con una ayuda completa, de modo que, si se desea tener un amplio presupuesto, este se debe obtener desde el extranjero. Otro de los problemas presentes son las pocas referencias bibliográficas sobre los métodos de conservación preventiva que deben ser aplicados durante esta etapa; no existe una guía universal que indique qué análisis realizar ni cómo hacerlo, causando que esta etapa decisiva para la conservación no sea llevada a cabo en varias ocasiones.

Esto solo continúa reforzando lo que algunos académicos han deducido: «no hay un planteamiento por parte del arqueólogo sobre la necesidad de convertir la conservación en una actuación arqueológica, al igual que lo es la excavación» (2001, Z. San Pedro). Aunque la aplicación de las técnicas de conservación durante las diferentes etapas de excavación aún no sean un tema de discusión para los arqueólogos, estos deberían de tomar en cuenta que con el fin de mitigar la inversión económica a largo plazo dirigida solo hacia la conservación del material cultural, ellos deberían de tomar en cuenta la aplicación de estas técnicas. La correcta manipulación, la implementación de los tratamientos de conservación y la administración de un resguardo adecuado de los materiales culturales, tienen menos probabilidades de generar futuras inversiones económicas, así como intervenciones costosas, que simplemente obviando esta etapa y generando gastos innecesarios durante el proyecto y a futuro.

Seguido al establecimiento de un presupuesto, se encuentran dos pasos que se vuelven imprescindibles para realizar la conservación de los artefactos: (1) la investigación previa del lugar, como el tipo de clima, la temperatura, humedad relativa (HR), pH del suelo y sus características, potencial de oxidación (Eh), nivel del agua subterránea, precipitaciones anuales, cobertura vegetal, etc.; y (2) la identificación del material cultural por medio de la recolección de superficie. Con esto se hace una interpretación de las características ecológicas del lugar de excavación, así como la definición de una agenda para la conservación de los artefactos (revisar Barclay, *et al.*, 2016: 5; Cronyn, 1990: 4; Gallegos, 2006: 31; Martínez, Bayala y Flensburg, 2009: 97; Ozán y Berón, 2016: 222; Sease, 1994: 4).

Al tener conocimiento no solo del ambiente sino de los posibles objetos que serán encontrados, puede hacerse una identificación temprana de los agentes de deterioro que posiblemente estén atacando el material (Cabadas-Báez, *et al.*, 2018; García-Heras, 2011: 11). Además, permite definir cuál es el método apropiado para hacer las intervenciones preventivas, que materiales son útiles y necesarios para los artefactos y cuales pueden utilizarse según las características climáticas del sitio. Por ejemplo (ver Tabla 2 del Capítulo VII) si el área de trabajo tiene un clima cálido y durante la excavación se encuentra algún material que necesite de una consolidación, de ante mano habrá que llevar una resina acrílica y no a base de Acetato de Polivinilo, ya que estas últimas se ablandan por el calor, disminuyendo su efectividad en el material.

Estos mismos principios deben ser aplicados para sitios arqueológicos en los que no se han realizado investigaciones. Para este punto, se sugiere hacer una comparación con los sitios en la periferia, de modo que se pueda inferir los materiales que posiblemente se podría obtener durante la investigación (Price, 1995).

2. Conservación *in situ*

Durante el tiempo en que los objetos permanecen enterrados se establece en un ambiente equilibrado donde el deterioro poco a poco deja de avanzar (Murdock y Johnson, 2001; Ostau, 2015). No obstante, al momento de desenterrar y extraer los objetos, estos entran a un nuevo ambiente que acelera el deterioro. Para evitar pérdidas irreparables y, por ende, irreversibles, se efectúa una conservación curativa que incluye tratamientos directos como los procesos de limpieza y consolidación (Álvarez y Von Haartman, 1982: 281; Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54; Lacayo, 2002: 456). La aplicación de estos tratamientos es diferente según el material que se vaya a curar, por ejemplo, para la cerámica puede emplearse una limpieza acuosa mientras que para los restos óseos se recomienda. Cada proceso será explicado a detalle en el Capítulo VII.

3. Conservación post-excavación:

Esta etapa puede ser dividida en dos tiempos, la primera refiere a la aplicación de una conservación preventiva en los materiales mientras aún se encuentran en el sitio, esto significa efectuar un embalaje y almacenaje preliminar para poder trasladar las piezas al laboratorio del proyecto o al área de embalaje final.

La segunda consiste en la aplicación de una conservación preventiva a largo plazo, en esta etapa se examina el ambiente del área de almacenaje, la HR amenaza de plagas, se establecen protocolos para el manejo de objetos, etc., (revisar Buys y Oakley, 1993: 18; Fernández, 1990; Meister, 2019; Sease, 1994). Todos estos trabajos actúan como una garantía para la preservación de los objetos, siendo una conservación activa y recurrente para los materiales hallados. La información sobre esta fase será ampliada en el Capítulo VIII.

Se comprende que controlar por completo el contexto del área de excavación o de almacenaje es difícil en su totalidad, sin embargo, lo que se propone y sugiere es prestar mayor atención en el cambio ambiental para mitigar los impactos y resguardar completamente los materiales. Ambas disciplinas (la conservación curativa y preventiva) deben trabajar de forma conjunta, ya que los esfuerzos por aplicar una conservación curativa no van a ser suficientes si no se toman las medidas necesarias durante la aplicación de la conservación preventiva (Fernández, 1990: 43).

B. ANÁLISIS DE LAS CAUSAS DE DETERIORO

El deterioro o alteración de los artefactos refiere a la «*degradación de tipo físico y/o químico que sufren [los artefactos] hasta el momento de su hallazgo*» (Fernández, 1990: 13) Tanto la preservación como el deterioro dependen de las propiedades y características del material, así como del medioambiente que lo rodea (Cronyn, 1990: 14; Ozán y Berón 2016: 216). En otras palabras, al analizar los artefactos que han sobrevivido a lo largo de siglos, hay que considerar que se debe no solo a la resistencia estructural del mismo, sino a la interacción que tuvo con su ambiente inmediato. Aunque parecen ser dos variables que actúan de forma independiente, en realidad están correlacionadas, el aumento de una genera conflictos o acelera el proceso de degradación en la otra.

1. Factores intrínsecos

El comportamiento y la respuesta de los materiales ante su entorno se da con el fin llegar a un punto de estabilidad, aunque dichas acciones conllevan a transformaciones físicas y químicas del objeto. Los artefactos que son porosos y débiles (como la cerámica y los restos óseos) sufren de un deterioro severo, no obstante, la misma composición estructural de ambos materiales permite que logren sobrevivir a lo largo del tiempo, lo que resulta ser una paradoja interesante para los análisis arqueológicos y de conservación (Plaza, García y Fernández, 2004: 108). Estos factores deben ser considerados al momento de efectuar una excavación, así como de realizar intervenciones directas (Correia, 2007; National Museum of Iceland, 2012; Orea, Grimaldi y Magar, 2001). Dentro de la estructura interna de la cerámica y los restos óseos se debe considerar los puntos descritos a continuación:

a. Cerámica

La cerámica forma parte de los materiales con mayor resistencia, por eso es común encontrarla en las excavaciones. La durabilidad y fragilidad del objeto puede verse a través del tipo de pasta y desgrasante utilizado para su creación. A su vez, estos dependen de las materias primas empleadas para su manufactura como el tipo de tierra, los minerales o los desgrasantes, de igual forma también se incluyen las técnicas efectuadas para su fabricación, así como de la temperatura que alcanzó durante la cocción (Rodgers, 2004; San Pedro, 2001). Los errores cometidos en cualquier etapa de manufactura (preparación de materias primas, modelado, secado, cocción y uso) favorece la alteración del producto, promoviendo modificaciones en la estructura de la vasija por consecuencia de la eliminación de algunos componentes a lo largo del tiempo (los minerales, por ejemplo). O por la introducción de algún elemento ajeno a la pieza (como el agua), produciendo reacciones secundarias. Algunos de los criterios utilizados para evaluar la resistencia de las vasijas son:

- (1) Grado de cocción: este dependerá de la temperatura que alcance durante la cocción y de la transformación de la arcilla y de los aglutinantes durante este proceso.
- (2) Dureza: esta es una característica que se ve cuando una cerámica cuenta con una estructura fuerte. La dureza o fortaleza demuestra que la pieza tiene la capacidad de soportar el estrés que se genera sobre la pieza (e.g. presión o quebraduras). La dureza de una cerámica depende de las materias primas utilizadas, así como el grado de cocción empleado (Sinopoli, 1991: 14). Una cerámica cocida a temperaturas bajas (menor a 900 °C) dará como resultado una pieza débil y muy porosa, provocando una inestabilidad química al mantener la posibilidad de ser soluble en agua en un contacto prolongado. Por otro lado, las piezas cocidas a una temperatura alta (mayor a 900 °C) mantiene su dureza (Buys y Oakley, 1993: 18-19).
- (3) Porosidad: la porosidad es resultado de un proceso que se da durante la cocción de la arcilla. Los poros condicionan la circulación del agua dentro de la estructura del objeto y del intercambio de agentes dañinos encontrados en el ambiente influyendo en la permeabilidad, resistencia, abrasión y decoloración de la pieza. La porosidad también puede darse por lixiviación⁹ y rehidratación de los minerales, por lo que si una pasta ya es porosa estos procesos ponen en mayor peligro la integridad del objeto (Fantuzzi, 2010: 34-37).

b. Restos óseos

Después de la muerte los tejidos blandos del cuerpo (músculos, ligamentos, arterias, venas, etc.) son los primeros en desaparecer, dejando como evidencia únicamente el esqueleto junto con los dientes (Rodgers, 2004; White, Black y Folkens, 2012). Los huesos tienen dos tipos de estructuras (1) la interna, llamada *periosteum* que es ligera y porosa y es donde se encuentran los tejidos, así como la estructura propia del

⁹ En química refiere al proceso en que una sustancia química se disuelve por acción de otra. Por ejemplo, la tierra se disuelve por acción del agua (RAE, 2020; Cambridge Dictionary, 2020).

hueso y (2) la externa, que es dura, densa y compacta. La estructura externa generalmente protege la interna, logrando sobrevivir a lo largo del tiempo. Como ejemplo están los huesos largos (húmero, radio, cúbito, fémur, etc.) y los planos (cráneo, costillas, etc.) los cuales, por su morfología, se encuentran con mayor frecuencia durante las excavaciones. En el caso de los huesos largos, su conservación se debe en gran parte a la presencia del tejido compacto, haciéndolos bastante resistentes (Lemp *et al.*, 2008). Por otro lado, los huesos cortos, como los carpos y tarsos, son difíciles de hallar, debido a que poseen un tejido esponjoso que facilita su degeneración y degradación (Campillo y Subirá, 2004).

Además de la estructura física del hueso hay otros factores que también contribuyen con su degradación, como son aquellos que están nivel químico y que cooperan con la diagénesis del material (revisar Bowron, 2003 y Hedges, 2002). El hueso está hecho de dos componentes diferentes, mineral (hidroxiapatita) y colágeno, por lo que necesitan de un ambiente específico para que no ocurra la degradación. Mientras que en suelos ácidos el mineral se disuelve dejando expuesto el colágeno el cual se encoje al secarse causando en el hueso deformaciones. En suelos alcalinos el colágeno sufre de hidrólisis y es atacado por bacterias, exponiendo el mineral a que se desmorone mientras se seca (Cronyn, 1990: 277).

En general se puede decir que los procesos de deterioro netamente intrínsecos pueden darse de forma mecánica y en cierto grado, de forma química. La mecánica ocurre por abrasión de los huesos durante el período de entierro, pérdidas, fracturas o deformaciones, mientras que la química se da por la respuesta que el mineral o colágeno tengan ante la degradación por el tiempo y por los contaminantes a su alrededor. El otro tipo de deterioro, que es biológico y se da por los microorganismos como insectos, bacterias o moho será explicado a mayor detalle a continuación (Cassman, Odegaard y Powell, 2007: 32).

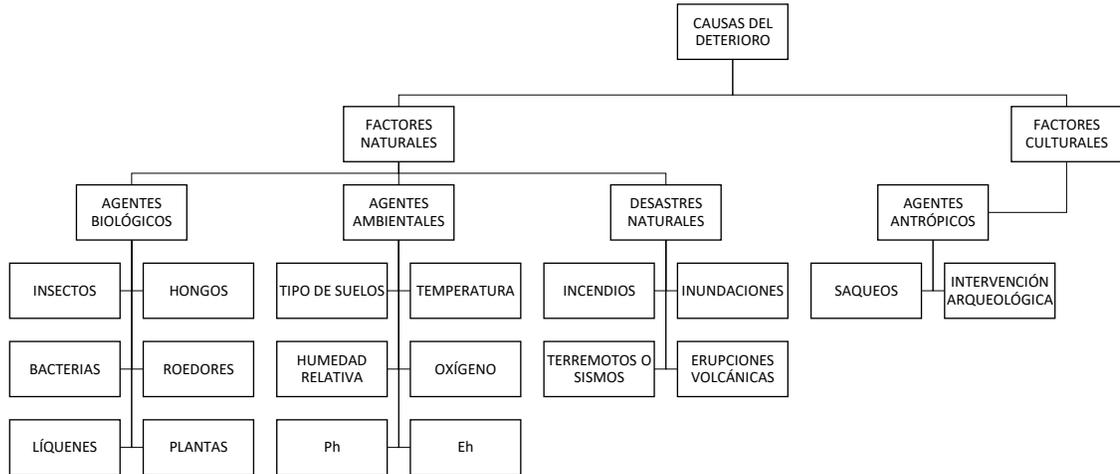
2. Factores extrínsecos

Al momento de recuperar los artefactos es fundamental saber que las transformaciones por factores intrínsecos deben a (1) factores naturales, como los agentes de deterioro, agentes climáticos o fuerzas geológicas y (2) culturales, que se dan por acción humana (Lacayo, 2002: 453; Hester, Heizer y Graham, 1988: 45). Principalmente, son los agentes naturales, como la temperatura y la HR, que influyen en la preservación del objeto, de modo que se ha vuelto esencial el estudio de estas condiciones, evaluando su comportamiento y actuación en la transformación de los artefactos, así como ayudando a entender cómo deben ser tratados durante y posterior a la excavación (Ozán y Berón, 2016: 216). Para obtener más información sobre las causas de los factores intrínsecos, los estudios de sedimento son favorables, estos se encargan de analizar el tipo de suelo en el sitio, la granulometría de la tierra, el color, la composición química, la cantidad de agua presente, etc. La identificación de estas variables establece la influencia que tienen en la degradación o conservación del objeto.

Los factores naturales se dividen en varios agentes: *agentes biológicos*, que son todos los microorganismos que pueden causar daños en los artefactos; *agentes ambientales*, aquí influyen los tipos de

suelos, la temperatura o el oxígeno; y *desastres naturales*, que pueden presentarse a través de inundaciones, terremotos o incendios (Orea, Grimaldi y Magar, 2001). Por otra parte, los factores culturales refieren a los *agentes antrópicos*, es decir, las intervenciones arqueológicas y los saqueos (ver Figura 1).

Figura 1. Mapa conceptual sobre las causas de deterioro



Fuente: S. Fuentes (2020)

De todos los agentes mencionados, los que afectan con mayor frecuencia son los ambientales y biológicos. Según Chris Caple (2004), J. Cronyn (1990: 18-24) y Orea, Grimaldi y Magar (2001: 9-13) algunos de los peligros presentes en el ambiente donde están los objetos enterrados son:

- (1) Tipo de suelo: el suelo está compuesto por minerales, partículas de arcilla, material orgánico, agua, gas, microorganismos e incluso de la descomposición de otras rocas. A esto se suma que la tierra está en constante cambio por las distintas actividades que se dan ya sea por el clima, la evaporación o los movimientos de agua pluviales y subterráneos. La división del suelo es otro factor a tomar en cuenta, si es lábil o no lábil. El primero contiene partículas orgánicas y arcillosas que intercambia iones amortiguando el cambio químico, mientras que el segundo contiene componentes minerales o material orgánico, es decir, puede estar sometido a constante cambio. Estas variables influyen en la estabilidad de los objetos enterrados, por lo que su estudio resulta importante, con ello se puede estimar, por ejemplo, la química del suelo a través de la cantidad de agua presente, las sales disueltas, el pH, etc.
- (2) Temperatura (T): usualmente la temperatura dentro de los entierros es menor en comparación a la del exterior, por lo que se generan problemas. Conocer el tipo de temperatura presente en el sitio arqueológico permite evaluar los procesos de adaptación del material al entorno, así como comprender cuál será el ambiente adecuado en el área de depósito. En condiciones donde hay

congelación-descongelación habitual se efectúan daños mecánicos en el artefacto por las heladas, mientras que en temperaturas calientes se da un incremento del crecimiento biológico y de las reacciones químicas.

- (3) Contenido de agua (HR): los objetos expuestos al agua y la humedad pueden sufrir de los ciclos de hidratación-secado si se encuentran en un ambiente variante. La pérdida de agua conduce al colapso, encogimiento y deformación del material (sobre todo en los restos óseos) mientras que la presencia constante de humedad permite la incrustación de sales solubles e insolubles que se desarrollan con la inestabilidad del ambiente. Además, durante las excavaciones los objetos están propensos a perder la humedad ya que la atmosfera tiende a ser un poco más seca que la del interior del depósito. En raras ocasiones el ambiente exterior es más húmedo que el ambiente del entierro.
- (4) Oxígeno: generalmente el oxígeno puede no estar presente durante el entierro o permanecer en pequeñas cantidades. Los niveles bajos de oxígeno pueden deberse a la respiración de las raíces de plantas o a los microorganismos del suelo que terminan por cambiar a dióxido de carbono; mientras que los altos niveles se dan cuando el aire puede difundirse a través del depósito. El nivel de oxígeno incrementa en lugares donde la cantidad de agua es baja, la porosidad del depósito es alta y las partículas del suelo son largas. La presencia o ausencia de oxígeno es la que controla la actividad de los organismos. Hay que tener en cuenta que al excavar los materiales estos se exponen a un contacto brusco con el oxígeno, si este se da en grandes cantidades entonces el objeto inicia un proceso de oxidación.
- (5) pH del suelo: conocer el pH¹⁰ del suelo permite inferir qué tipo de material es el que sobrevivirá con mayor facilidad. El pH describe la concentración de iones¹¹ de hidrógeno (H⁺) presentes. En suelos ácidos el pH es bajo, aunque puede incrementar por, (1) la baja presencia de cationes¹², que se dan cuando las partículas de rocas sufren de lixiviación por alta precipitación; y (2) cuando el oxígeno falla al penetrar la materia orgánica durante el proceso de descomposición, produciendo grandes cantidades de ácidos orgánicos. En depósitos alcalinos hay presencia de bicarbonato gracias a la disolución de piedra caliza, tiza, mortero, etc. o por los esqueletos de organismos marinos, haciendo que el nivel del pH se mantenga alto y varíe. En raras ocasiones el pH de un depósito actúa de forma extrema debido a las partículas de arcilla o de humus que están presentes, las cuales tienen una reserva de iones que pueden ser liberados en condiciones ácidas evitando el incremento del pH.

¹⁰ Los suelos neutros generalmente tienen un pH 7, los ácidos tienen un pH menor a 7 y los alcalinos poseen un pH mayor a 7. En los suelos ácidos y alcalinos los materiales orgánicos mantienen una mala conservación, sin embargo, en los suelos alcalinos el proceso de descomposición se acelera (Fernández, 1990: 15).

¹¹ Átomo o molécula cargada eléctricamente con una misma cantidad de protones (carga eléctrica positiva) y electrones (carga eléctrica negativa). Cuando el átomo o la molécula pierde o gana electrones, se rompe el equilibrio, convirtiéndose en un *ión*. Cuando la carga es positiva, se llama *cación*, cuando la carga es negativa, se llama *anión* (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 174).

¹² Ión con carga positiva (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 88).

- (6) Potencial Redox (Eh): el Eh se mide por la capacidad que el depósito tiene de donar o ganar electrones. Un ambiente propenso a la oxidación absorbe los electrones mientras que un ambiente donde estos son donados propicia la transformación química del material. La reducción y oxidación de un depósito afecta la movilidad, así como la estabilidad de ciertos químicos y microorganismos. Por otro lado, la reacción del Eh no es independiente, varía según la presencia de otros elementos, como el pH y oxígeno. Si el pH de un depósito incrementa, el Eh disminuye. Si hay bastante presencia de oxígeno, este controla la oxidación y se reducen las reacciones del Eh. Si la presencia de oxígeno es baja, la contribución de agentes oxidantes y reductores se vuelve importante.
- (7) Ataque microbiológico: a estos ataques se les llama *biodeterioro* y suelen afectar con mayor intensidad a los objetos orgánicos, aunque los inorgánicos tampoco quedan exentos de este daño. Dentro del depósito pueden estar presentes microorganismos como algas, hongos, líquenes y microflora. Tampoco hay que olvidar la presencia de plantas o insectos que también causan daño, por ejemplo, los excrementos de los animales producen reacciones químicas, así como los residuos orgánicos e inorgánicos que se derivan del uso de los objetos (Lacayo, 2002: 455; Soto, 2015: 210). En sí, los materiales orgánicos son una fuente de alimento para los roedores, los insectos y los hongos, aunque también se ven debilitados por desechos metabólicos, como lo son la orina de ratas o la expulsión de ácidos de los microorganismos. Los hongos y bacterias que proliferan dependiendo del ambiente del entierro, pueden modificar la apariencia de un objeto mediante pigmentación, o bien, puede verse afectada de igual forma por el crecimiento de plantas u otros organismos (Cronyn, 1990: 15, 241).

C. PROCEDIMIENTOS ACTUALES

Actualmente, muchos proyectos arqueológicos y museos poseen un protocolo que indica qué pasos seguir, qué materiales usar y cuál es la manipulación más efectiva y adecuada para el manejo del material. A continuación, se presentarán casos que se han calificado como «exitosos» debido a la metodología que se implementan.

1. Cuevas de Biskaia y Cantabria, España.

La publicación de Z. San Pedro (2001) informa sobre las metodologías de conservación arqueológica en las cuevas de Biskaia y Cantabria, España. Del mismo modo, contiene apartados con información sobre las alteraciones tafonómicas que pueden aparecer en los restos arqueológicos. Para ello, se presentan diversas técnicas de conservación preventiva aplicadas antes de la excavación, durante y posterior a ella. El estudio provee información sobre los efectos degradantes que pueden rodear los objetos, así como su importancia debido a que los materiales no reaccionan de la misma forma ante agentes exteriores. Los autores señalan

que es indispensable tomar en cuenta que las condiciones de almacenamiento y de conservación (durante la excavación y post-excavación) se vuelven decisivas para los posteriores estudios de los artefactos. Por último, un punto importante que señalan los autores es que las publicaciones sobre estudios tafonómicos de los artefactos puede ser un método que sea benéfico para los proyectos arqueológicos. Esto ayudaría a conocer las alteraciones que sufren los materiales, a los distintos agentes de deterioro y sus posibles soluciones, dependiendo de los diferentes escenarios que se presenten.

2. Universidad de Chile

El Departamento de Antropología de la Universidad de Chile alberga grandes colecciones óseas desde 1950. Las técnicas de conservación preventiva empleadas en los restos óseos fueron: la desinfectación y las intervenciones por medio de conservación curativa y preventiva. Para la desinfectación se utilizó fosfina sin carbonato de amonio en los materiales que alojaban a los restos óseos. Posteriormente, a los huesos les fue aplicada una limpieza mecánica y en casos necesarios, la adhesión de fragmentos con acetato de polivinilo. Para el embalaje final, los objetos fueron colocados en cajas de cartón corrugado con divisiones por medio de bandejas y con sus respectivos aislamientos, evitando así el desplazamiento de los materiales y/o que los restos tuvieran un contacto directo con las cajas de cartón. El material óseo se embaló con bolsas de polietileno de alta densidad, espumas de polietileno expandido y Tyvek® (Lemp *et al.*, 2008).

3. Sitio arqueológico San Bartolo, Guatemala

El sitio arqueológico de San Bartolo se encuentra ubicado en el departamento de Petén, Guatemala. Los trabajos de excavación y análisis del proyecto incluyeron conservación de los artefactos por medio de una conservación emergente en los objetos recuperados. Las piezas fueron embaladas adecuadamente, evitando daños durante el transporte y almacenamiento desde el área de excavación, en Petén hasta la ciudad de Antigua Guatemala, localizada en el departamento de Sacatepéquez. Para el embalaje se utilizó Ethafoam® (esponjas de polietileno), las cuales fueron colocadas dentro de cajas de plástico para contener adecuadamente los materiales cerámicos. Una de las piezas cerámicas, específicamente un vaso, presentaba estuco en la superficie. Para evitar daños, la esponja que contenía esta pieza fue cubierta con un material similar al «papel de china», seguidamente se depositó el vaso cubriéndolo con una lámina delgada de Ethafoam® (Rivera, *et al.*, 2012).

Las metodologías que se manejan en otros países pueden ser analizadas y adaptadas a Guatemala. Existen proyectos como San Bartolo, que aplica las medidas de conservación durante la excavación y posterior a ella, por lo que se convierte en un ejemplo de técnicas que pueden llegar a aplicarse. Cabe destacar que el proyecto San Bartolo no es el único en Guatemala que aplica estas medidas, también existen otros (revisar apartado «Aplicación de la conservación curativa y preventiva en Guatemala» en el Capítulo VI) que serán analizados

para obtener información sobre las metodologías que siguen para la conservación de los artefactos cerámicos y de los restos óseos.

D. METODOLOGÍA

El enfoque empleado para esta tesis es cualitativo y cuantitativo; esto incluye dos fases de investigación para llevarla a cabo. La primera fase, que corresponde al enfoque cualitativo, es una revisión bibliográfica centrada en la revisión del Marco Legal de Guatemala en busca de los reglamentos sobre la aplicación de la conservación en la arqueología. También se realizó una investigación de los estándares internacionales que son utilizados para las prácticas de conservación y excavación arqueológica, además de metodologías específicas que pueden ser aplicadas en Guatemala para la preservación de los artefactos culturales.

La segunda fase, que es una mezcla entre investigación cualitativa y cuantitativa, corresponde al planteamiento de una encuesta, la cual tiene un diseño no experimental de tipo exploratorio con un estudio correlacional y explicativo. El instrumento utilizado (encuesta) se planteó de esta forma ya que los resultados ayudaron a definir la práctica de conservación en el área Maya de Guatemala y al mismo tiempo, se realizó la correlación de fenómenos que se encontraron a lo largo de la investigación. Las encuestas estuvieron dirigidas a arqueólogos que han trabajado en diferentes áreas de Guatemala (Tierras Bajas, Tierras Altas y Costa Sur). La selección de la muestra está compuesta por diferentes grupos de arqueólogos: **Grupo A – directores y codirectores**; **Grupo B – ceramólogos**; y **Grupo C – bioarqueólogos**. La división de estos grupos se hizo con el fin de evaluar el grado de conocimiento e importancia que los arqueólogos y especialistas (en cerámica y restos óseos) proporcionan a la conservación curativa y preventiva en la arqueología.

Para cada grupo se preparó un instrumento específico, el cual contiene una serie de preguntas abiertas y cerradas. Estos instrumentos están conformados por cinco secciones: la *primera sección* contiene el consentimiento informado, la *segunda sección* trata sobre el perfil del participante, la *tercera sección* contiene preguntas generales de conservación, y la *cuarta sección* son preguntas específicas para cada grupo. Estos instrumentos serán adjuntados en el Anexo 1.

Las encuestas se enviaron a una muestra total de 43 personas: 22 sujetos representando al Grupo A, 13 sujetos representando al Grupo B y 8 sujetos representando al Grupo C. Del total solicitado a participar en el estudio, solamente el 58.1% (24 personas) respondió la encuesta, es decir un poco más de la mitad. Las cifras de participantes para cada grupo son las siguientes: del Grupo A solo el 40.9% respondió a las encuestas (9 participantes de 22). En el Grupo B, el 84.6% respondió la encuesta (11 participantes de 13). Por último, en el Grupo C, el 62.5% respondió la encuesta (5 participantes de 8).

El análisis de los resultados de los instrumentos se hizo en conjunto y no individual. Para ello se utilizaron cinco categorías de evaluación que contienen las preguntas que forman parte de los instrumentos utilizados

y que están ordenadas numéricamente según la categoría de análisis (e.g. Categoría 1: pregunta 1, pregunta 2; Categoría 2: pregunta 1, pregunta 2...). El número de pregunta a analizar en cada categoría no corresponde al número de pregunta utilizado en los instrumentos, esto es debido a que hay varias preguntas que son similares en los tres instrumentos y que no tienen la misma numeración. Con esta información, junto con la investigación bibliográfica, se buscó obtener resultados sobre cómo la conservación es aplicada en Guatemala, si se lleva a cabo en los artefactos arqueológicos y si es respaldada por leyes en el país. Los resultados también ayudaron a responder la pregunta de investigación, ya que el planteamiento de un Protocolo para la conservación de los artefactos resulta un instrumento útil para que los arqueólogos tengan conocimiento sobre las prácticas de preservación en los artefactos recuperados.

Es importante mencionar que, debido a la situación actual: Pandemia causada por el SARS-CoV-2 o COVID-19, el instrumento de análisis tuvo modificaciones. Inicialmente se planteó realizar entrevistas, pero se cambió por encuestas hechas en la plataforma online *Google Forms*. Las encuestas se realizaron de esta forma para que los participantes pudieran efectuar sus respuestas de una manera más cómoda y a larga distancia, sin la necesidad de hacer algún acercamiento presencial.

VI. CONSERVACIÓN EN LA ARQUEOLOGÍA GUATEMALTECA

«...el objetivo del arqueólogo es estudiar los procesos culturales y reconstruir la historia a través de los artefactos...».

Hester, Heizer y Graham, 1988: 249. En *Métodos de campo en arqueología*. Tomado de J.A. Wilson, 1942: 4.

A. CONSERVACIÓN PREVENTIVA Y CURATIVA ¿POR QUÉ SON IMPORTANTES?

Como ya se ha mencionado anteriormente, existen dos disciplinas dentro de la ciencia de la conservación: la curativa y la preventiva. En resumen, la conservación curativa realiza intervenciones directas sobre el material con el fin de detener el proceso de deterioro; mientras que la conservación preventiva busca minimizar o detener la degradación del objeto sin hacer una intervención directa, sino que a través del medio que lo rodea (ICOM: 2008, Gardine, 1998: 55).

De acuerdo con lo planteado por Lambert (2010) actualmente existe un énfasis en hacer estudios del ambiente que rodea al objeto. También se ha dado el surgimiento de un cambio mental, dejando de preguntarnos el ¿cómo? los materiales deben ser conservados y cambiándolo por el ¿por qué? deben ser conservados. Esta transición emergió con la intención de tener una comprensión más profunda de la importancia que generan los materiales culturales en la sociedad. Por último, el trabajo que se realiza en esta nueva perspectiva muestra que la inclusividad forma parte de este cambio, puesto que la colaboración de distintos profesionales logra enriquecer la investigación (e.g. Butterworth, *et al.*, 2016; Heritage y Golfomitsou, 2015).

En contraposición a los nuevos planteamientos, aún existen muchos factores que afectan al desarrollo de la conservación, entre ellos destacan: (1) el limitado apoyo para mejorar la comunicación y el trabajo entre ésta y otras disciplinas; (2) la alta especialización de los conservadores, quienes terminan comunicándose entre grupos específicos; (3) la poca contribución y apoyo a las publicaciones de esta índole (Corbeil, 2015:33-34); y (4) la ausencia de un protocolo general para la conservación de los artefactos arqueológicos que sea aceptado y proporcionado por las entidades encargadas de la conservación de los bienes culturales (ICOMOS, ICOM-CC, ICCROM, UNESCO, CCI, AIC, NPS entre otros) (Barker, 2010: 1372).

Estos problemas no son exclusivos de una región específica, sino que se presentan en diferentes países y con distintas dimensiones. En Guatemala, por ejemplo, la arqueología aún está dirigida hacia el desarrollo de documentos técnicos sobre temporadas de campo. En un bajo porcentaje, se tienen publicaciones hechas por guatemaltecos sobre teoría arqueológica, las cuales, se realizan a través de revistas indexadas como *American Antiquity*, *Latin American Antiquity*, *Ancient America* o *Journal of Field Archaeology*, todas editadas en el extranjero. Aún no existe un ente regulador estable en Guatemala que permita el desarrollo de informes académicos que vayan más allá de la interpretación arqueológica realizada en campo. Si es poco el porcentaje de este tipo de publicaciones, mucho menor será de los que divulgan información sobre la conservación del Patrimonio. Esto no significa que no se esté dando este tipo de artículos en el país, solamente refiere a que la conservación es aún muy joven en Guatemala y necesita ser explotada.

Para que esta disciplina sea efectiva en cualquier proyecto, es importante tener en cuenta la acciones que se pueden realizar desde las instituciones, pues estas poseen una posición clave para influenciar decisiones y establecer políticas que causen impacto en la conservación del Patrimonio Cultural (Corbeil, 2015: 32). Con su apoyo, la inclusión de la conservación dentro de los trabajos arqueológicos se puede volver una realidad.

B. APLICACIÓN DE LA CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA EN GUATEMALA

Para explicar la aplicación de los métodos de conservación curativa y preventiva en la arqueología guatemalteca, se revisaron los informes de excavación de 7 sitios arqueológicos que fueron entregados al Centro de Documentación del IDAEH. Los sitios seleccionados para este trabajo fueron: Tikal, Uaxactun, Ceibal, Piedras Negras, El Zotz, Naachtun y San Bartolo.

La selección de estos sitios tiene un propósito al igual que el orden en el que se presentan. En Tikal y Uaxactun se efectuaron las primeras investigaciones arqueológicas formales por la Universidad de Pensilvania y la Institución Carnegie (1930-1980). El sitio de Piedras Negras, que, aunque también tuvo intervenciones por la Universidad de Pensilvania, ésta no dejó registro de su trabajo. Sin embargo, a finales de 1990 se efectuó *el Proyecto Arqueológico Piedras Negras*, el cual registró la excavación de 118 entierros funerarios (Houston *et al.*, 2005), por tal razón se seleccionó para la investigación. Por último, los sitios arqueológicos de El Zotz, Ceibal, Naachtun y San Bartolo son representación de los nuevos proyectos efectuados a partir del año 2000 en adelante.

Cabe mencionar que también se incluyeron algunos reportes hechos por Alfred Kidder y los informes del *Proyecto Sierra Lacandón*. Del trabajo de A. Kidder se revisaron los reportes de dos sitios arqueológicos. El primero corresponde a los trabajos de excavación realizados en Pecos, Nuevo México durante el año de 1916. Aunque este sitio no forma parte de Guatemala, se incluyó debido a la importancia que tiene, ya que fue de los primeros sitios en América donde se aplicó el método estratigráfico. Este método busca ubicar los objetos

culturales en un período de tiempo, de modo que los tuestos encontrados (o cualquier otro objeto que proporcione una fecha) juegan un papel importante para la clasificación cronológica del área cultural estudiada. Por tal razón, la principal intención fue averiguar si se habían tomado medidas de conservación durante las excavaciones. El segundo documento que se tomó en cuenta fue el reporte que realizó Kidder de Kaminaljuyu en 1945. Este informe no se había planeado incluir, pero el contenido que posee es relevante para la investigación.

Por último, los informes del Proyecto Sierra Lacandón fueron anexados debido a su vinculación con el sitio de Piedras Negras, poseyendo nuevos resultados de los trabajos realizados en el lugar. Sin embargo, también incluye información de otros sitios arqueológicos del área, por lo que, al evaluar la diversidad del reporte, se decidió incluir como una nueva aportación. Se entiende que, aunque los reportes son un complemento del sitio de Piedras Negras, también permiten tener un amplio panorama de lo que se está realizando en otros sitios arqueológicos.

A continuación, se presentan dos apartados divididos por temporalidad. El primer apartado está dedicado a los proyectos arqueológicos efectuados entre los años de 1930 a 1999 y el segundo apartado está dedicado a los proyectos del 2000 hasta hoy en día. El propósito principal de esta división es evaluar el progreso o la evolución de la conservación en la arqueología de Guatemala. Seguidamente el lector encontrará una tabla que contiene el nombre de los sitios arqueológicos analizados junto con un resume de los datos más relevantes en cuando a la aplicación de los procesos de conservación curativa y preventiva en los artefactos.

1. Proyectos del año 1930 a 1999

a. Sitio arqueológico Pecos

En 1915 se llevaron a cabo excavaciones arqueológicas en la villa Pecos, ubicada en el condado San Miguel, Nuevo México. Las investigaciones fueron auspiciadas por el Departamento de arqueología de la Academia Phillips Andover y dirigidas por el arqueólogo Alfred Kidder, quien durante el primer año tuvo la colaboración del arqueólogo Nels C. Nelson. Juntos aplicaron el método estratigráfico para realizar un análisis cronológico por medio de la cerámica del sitio (Kidder, 1916a).

En los reportes revisados no se encontró información sobre la conservación curativa o preventiva de los materiales cerámicos (Kidder 1916, 1916a, 1921). Lo único que se menciona es que la cerámica recuperada de las capas estratigráficas fue colocada en bolsas de papel con su respectiva identificación y que los objetos hallados (cerámica, herramientas y armas de piedra, objetos ornamentales y hueso trabajado) se quedaron bajo el cargo del Museo de Nuevo México (Kidder, 1916; Kidder 1916a: 49). En el informe sobre los objetos cerámicos hecho por Mary Kidder y A. Kidder (1917) tampoco se halló evidencia sobre la conservación y manipulación de los artefactos. Esto resulta interesante porque los artefactos cerámicos tuvieron un papel importante para el desarrollo de la investigación, lo cual el autor lo deja claro en sus escritos. No obstante, en los documentos solamente se encontró referencia a la restauración y preservación de la arquitectura, tanto

de la iglesia que fue erigida por la Misión Española que se asentó en la villa alrededor del año 1540 (Kidder, 1916a: 43), así como de la arquitectura propia del sitio (Kidder, 1921: 16).

También se menciona que durante los primeros trabajos de excavación realizados en el año de 1915 se encontraron alrededor de 2000 restos óseos (Kidder 1916a: 43-44). Los análisis de los esqueletos estuvieron a cargo de un especialista en Antropología Física, el Dr. Earnest Hooton, quien también participó durante las excavaciones, sin embargo, se desconoce los procedimientos de extracción de los entierros, así como si existieron métodos de conservación para los huesos. Se considera que de este tema se podría adquirir más información por medio del trabajo del Dr. Hooton titulado *The Indias of Pecos Pueblo: A Study of Their Skeletal Remains*, publicado en 1930. Desafortunadamente no se tuvo acceso a esa publicación, así como otras que podrían haber mejorado el reporte de este sitio.

b. Sitio arqueológico Uaxactun

Las primeras excavaciones realizadas en el sitio de arqueológico estuvieron a cargo del *Uaxactun Project* de la Institución Carnegie durante los años de 1926-1937 (Morley: 1943: 208). La primera parte del proyecto estuvo a cargo de Oliver Ricketson mientras que la segunda fue dirigida por Ledyard Smith (Black, 1990: 258, 263). En los reportes de O. Ricketson y Edith Ricketson (1937: 86) y de L. Smith (1950) no se encontró registro acerca de la aplicación de métodos de conservación. Solo en algunas ocasiones se llega a mencionar que los tiestos fueron recolectados cuidadosamente. Lo que sí es visible es el interés por el establecimiento de cronologías, pero no de una manipulación del material analizado para su conservación (Kidder, 1947; Smith, 1955). En los trabajos de excavación efectuados después de la Institución Carnegie, los informes sostienen que los procesos de intervención estuvieron enfocados hacia la conservación de la arquitectura (Acevedo, 1994; Reporte anual, *s.f.*; Valdés, 1986, 1986a, 1986b).

c. Sitio arqueológico Tikal

El primer proyecto en realizar excavaciones en este sitio arqueológico fue el Tikal Project (Proyecto Tikal) a cargo de la Universidad de Pensilvania. Las excavaciones en el sitio duraron del año de 1956 a 1969 y estuvieron dirigidas en un principio por Edwind Shook y posteriormente por William Coe (Horcajada, 2014: 185). Ciertamente en la mayoría de los reportes hay limitada información sobre los procesos de conservación llevados a cabo, por ejemplo, en el reporte hecho por W. Coe y William Haviland (1982) describen brevemente que la limpieza de los artefactos fue realizada por los niños de la localidad y que solo los materiales importantes estuvieron a cargo del personal del laboratorio.

En cuanto a los restos óseos, el documento hecho por de W. Coe y Vivian Broman (1986) hace saber que fue un doctor de la Escuela de Medicina de la Universidad de Yale quien se encargó del análisis del material óseo, pero no comparten otros datos que proporcione información sobre quién estuvo a cargo de la

recolección y conservación de las muestras. Otros informes, como el de Edwin Shook (1986), Linton Satterthwaite (1986), Richard Adams y Aubrey Trik (1986), Stanley Loten (1990), W. Coe (1990), Patrick Culbert (1993) y Hattula Moholy-Nagy y W. Coe (2008) no contienen información sobre la conservación ni recolección de los materiales arqueológicos. Como se puede leer, el registro de estas actividades es muy limitado, inclusive en una publicación hecha por H. Moholy-Nagy (2003) se señala que los arqueólogos suelen inclinarse más hacia la arquitectura monumental y las inscripciones jeroglíficas sin prestar atención a los artefactos domésticos.

Después de las investigaciones realizadas por la Universidad de Pensilvania continuaron los proyectos Nacionales. En los reportes revisados de estos proyectos no se encontró datos que indiquen si durante los trabajos de excavación se implementaron medidas para la conservación de los artefactos o si en el área de laboratorio aplicaron una conservación preventiva (María Iglesia, 1984; Proyecto Nacional Tikal, 1985; Gary Rex, *et al.* 1985). Lo que sí se observó es la continuidad de una tradición sobre la *preservación a largo plazo de la arquitectura* que fue plasmada por el la Universidad de Pensilvania. Miguel Orrego y Rudy Larios (1983) lo confirman al decir que desde 1956-1969 el Tikal Project tuvo como uno de sus principales enfoques la restauración de las estructuras monumentales. Tal aseveración también se ve plasmada en los informes del Proyecto Nacional Tikal (1985a: 24), Ministerio de Educación (1976) y CRISARQ-CONSULT (1996 y 1996a).

Informes como los de Juan Acosta y Juan Pedro Laporte (1983: 15), J.P. Laporte (1983: 19) y del Proyecto Nacional Tikal (1984, 1984a) dejan ver que la conservación arquitectónica continuó siendo el enfoque principal del proyecto en Tikal. Sin embargo, hay que añadir que en estos reportes se comienza a incluir un apartado o un capítulo sobre la *restauración* de los artefactos arqueológicos, aunque el único dato que se puede extraer es que los objetos fueron intervenidos en el MUNAE. Otros reportes contienen más detalles, tal es el caso del informe del Juan Pedro Laporte (1982: 29), cuyo aparatado para el área de gabinete registra que los artefactos se lavaron y se pusieron a secar en el laboratorio del proyecto.

Se comprende entonces que a finales de la década de 1980 comienza a surgir una nueva mentalidad con respecto al tratamiento de los artefactos culturales. Inclusive en el año de 1999 en Tikal se ofrece el primer curso de restauración de artefactos culturales llamado *Proyecto Internacional de Restauración Arqueológica* auspiciado por la Universidad Politécnica de Valencia y por el Ayuntamiento de Valencia, España (Pérez, *et al.*, 2000: 157). El curso estuvo dirigido hacia el personal del Parque Nacional Tikal (PANAT), el personal del Proyecto Triángulo y el personal del Instituto de Antropología e Historia (IDAEH) (Gómez, 2001c).

El proyecto tuvo como fin la preservación del material recuperado durante las excavaciones del proyecto, manteniendo los principios de: respeto al original y reversibilidad. El trabajo consistió en la intervención de diversos materiales, entre ellos 37 piezas cerámicas y 21 restos óseos, todos almacenados en la bodega del sitio.

Al comenzar las intervenciones, el personal de proyecto encontró los artefactos arqueológicos en malas condiciones debido al clima de bosque tropical, que mantiene una humedad y temperatura altas (Pérez, *et al.*, 2018: 49-56) y al almacenamiento inadecuado. Ambas combinaciones provocaron la proliferación de agentes de deterioro, como suciedad o ataques biológicos. A eso se suma que algunas de las piezas seleccionadas para el proyecto ya tenían intervenciones anteriores que no fueron realizadas de la forma correcta, por lo que presentaron otro tipo problemas como fallos en los adhesivos utilizados (Pérez, *et al.* 2000: 159-160).

Los procesos de intervención se pueden catalogar de la siguiente forma:

- (1) Limpieza: eliminación de sales solubles e insolubles, restos de tierra y antiguas intervenciones.
 - a. Sales solubles: se detectaron por medio del cubrimiento parcial o total en la superficie de la cerámica causando pérdidas de decoración, desprendimientos de engobes y exfoliación. Para su eliminación los artefactos fueron tratados con baños de agua desmineralizada o desionizada, al finalizar el proceso se dejaron secar a temperatura ambiente.
 - b. Sales insolubles: se aplicó soluciones de bicarbonato de sodio y amonio, o bien EDTA¹³.
 - c. Restos arcillosos y concreciones terrosas: aplicación de soluciones de New Des del 3-5%.
 - d. Antiguas intervenciones: se utilizó hexametáfosfato de sodio. Para los adhesivos con mayor resistencia, se utilizó ácido cítrico al 1% para después ser neutralizado con agua desmineralizada y desionizada.
- (2) Consolidación: se realizó con resinas acrílicas (Primal™ AC33 al 3%) resistentes al clima tropical del área.
- (3) Reintegración estructural: Las grietas o exfoliaciones parciales se consolidaron con Primal™ AC33 o Paraloid™ B-72 en concentraciones del 3% al 5%. Se aplicaron con inyección o impregnación.

El documento detalla los procesos de conservación y restauración en los artefactos cerámicos, sin embargo, para los restos óseos es distinto, la única información que se tiene es que los procesos de conservación fueron similares y que la consolidación se realizó con ayuda de una inyección, mientras que, para los materiales delicados, fue por medio de inmersión con una resina K-60 diluido en alcohol etílico al 25% (Pérez, *et al.* 2000: 159).

En otro reporte se sugiere la aplicación de los procesos de limpieza y restauración en los restos óseos, ya que estos artefactos suelen encontrarse en mal estado de conservación durante las excavaciones, debido al tiempo que han permanecido enterrados y a las condiciones climáticas. A pesar de que no se detallan los procesos de conservación durante las excavaciones y en el laboratorio, sí se asegura que en algún punto

¹³ Ácido etilendiaminotetracético, es un quelador compuesto por sales parcialmente soluble. En conservación, las sales tetrasódicas son las que se utilizan con mayor frecuencia. Se usan principalmente para retirar costras de carbonato en cerámica, pintura mural y piedra (Fernández, *et al.* 2005: 3).

durante el proyecto los huesos fueron consolidados y resguardados en bodegas del Parque Nacional Tikal (Laporte, 1982: 31).

Otro informe que habla sobre la conservación de los restos óseos es el de Lori Wright (1996: 6-8) donde menciona que los huesos excavados por la Universidad de Pensilvania y por el Proyecto Nacional Tikal, estuvieron almacenados durante 25 años en la bodega principal del Parque Arqueológico. Los restos estaban guardados en bolsas de papel y no fue hasta el año de 1995 cuando el departamento de registro del IDAEH cambió las bolsas de papel por nailon. L. Wright recomienda no utilizar las bolsas de nailon debido a que estas provocan condensación de la humedad, promoviendo el crecimiento de hongos y otros microorganismos. También señala que los huesos recién excavados no deben ser expuesto a la luz del sol, ya que la exposición provoca que el tejido óseo seque de forma precipitada dando como resultado curvaturas en su estructura. Como esos huesos ya presentaban problemas de conservación, al ser almacenados de forma incorrecta dieron como resultado nuevos deterioros y mayor fragilidad.

En cuanto a las recomendaciones para el embalaje y la conservación de los restos óseos ella señala que lo adecuado es guardar los huesos dentro de bolsas (plásticas de polietileno o de Tyvek®, L. Wright no escribe de qué tipo) y posteriormente en cajas de cartón individuales con papel libre de ácido para evitar la condensación de la humedad. Se hace la aclaración de que la autora tampoco especifica si el papel libre ácido actúa como envolvente para los huesos o solamente para la caja. No obstante, en esta tesis se recomienda envolver los restos óseos en papel libre de ácido y después guardarlos en bolsas de polietileno con orificios (ver Capítulo VIII). Las últimas sugerencias que realiza la autora es el de incluir en el almacenaje de los objetos las etiquetas originales que identifican al material, aún si estas son ilegibles y el instalar dispositivos que controlen la temperatura en los depósitos (ella sugiere ventiladores, pero actualmente se puede hacer uso de otros artefactos modernos, como aire acondicionado).

Por último, reportes posteriores como el de Asley Chang y Oswaldo Gómez (1998), M. Iglesias y Zoila Rodríguez (1999), y L. Wright (1999) tampoco contienen metodologías de conservación para la extracción de cerámica y restos óseos. Incluso el trabajo de de Kitty Emery (1997) enfocado al análisis de huesos, no incluye metodologías para el manejo ni conservación de las muestras analizadas en el laboratorio.

d. Sitio arqueológico Ceibal

Los primeros trabajos de investigación en el sitio arqueológico Ceibal estuvieron patrocinados por la Universidad de Harvard y bajo la dirección de Gordon Willey durante los años de 1964 a 1968. En los reportes revisados del proyecto no se encontraron registros de metodologías para la extracción del material cerámico ni osteológico. Tampoco se ve plasmada una preocupación por la conservación de los artefactos culturales, a pesar de que estos son utilizados para el análisis cronológico y cultural del sitio (Willey, *et al*, 1975; Willey, 1975; Sabloff, 1975).

e. Sitio arqueológico Piedras Negras

Las primeras excavaciones arqueológicas realizadas en Piedras Negras fueron patrocinadas por el *University Museum* de la Universidad de Pensilvania. Estas se llevaron a cabo bajo la dirección de Linton Satterthwaite a partir del año 1931 a 1939, estableciendo como objetivo principal estudiar la arquitectura del sitio (Weeks, Hill y Golden: 2005: 2). Infortunadamente durante la época en que se desarrolló el proyecto también surgió el suceso de la Gran Depresión, por lo que el Museo enfrentó problemas con respecto a la impresión de los reportes de excavación. A pesar de ello para esta tesis se tuvo acceso a los 5 *informes preliminares* y a una serie de fascículos llamados *Piedras Negras Architecture* que fueron publicados por el Proyecto Piedras Negras en la década de 1930, el acceso a estos documentos es gracias a la publicación de John Weeks, Jane Hill y Charles Golden (2005).

Cuatro de los *informes preliminares* junto con los documentos *Piedras Negras Architecture*, fueron escritos por L. Satterthwaite (Weeks, Hill y Golden: 2005: 11-88, 140-383) en ellos se hace una descripción de la arquitectura de Piedras Negras, de los monumentos y artefactos encontrados, así como de los entierros excavados. En estos reportes no se encontró evidencia sobre si se aplicaron procesos de extracción o conservación en los artefactos culturales, lo que sí se puede leer es la descripción y el análisis de estos objetos. El *informe preliminar* faltante fue escrito por Mary Butler (Weeks, Hill y Golden: 2005: 90-103), quien se encargó de realizar los estudios cerámicos del proyecto. En su escrito solamente hace un análisis de la cerámica de Piedras Negras, estableciendo una tipología en base a la forma y decoración de los objetos. Más allá de esa información no hay mención sobre una conservación de los artefactos a largo plazo.

Las siguientes investigaciones en el sitio las realizó el Proyecto Arqueológico Piedras Negras, el cual estuvo a cargo de la Universidad Brigham Young. El proyecto tuvo una duración de cuatro años (de 1997 al 2000) y contó con la dirección del Dr. Stephen Houston en colaboración con el Dr. Héctor Escobedo, arqueólogo guatemalteco. Antes de iniciar las excavaciones H. Escobedo y S. Houston (*s.f.*) escribieron un reporte sobre el estado del sitio, donde mencionan que este no fue intervenido desde los trabajos de excavación hechos por el Museo de la Universidad de Pensilvania. También sostienen que el Proyecto del Museo no desarrolló medidas de conservación durante las excavaciones, lo que provocó el deterioro de algunas estructuras. Ante tales problemas los autores aconsejan implementar un programa de consolidación y restauración de las principales edificaciones.

De acuerdo con la sugerencia planteada en el documento anterior, el proyecto de S. Houston y H. Escobedo dejó en claro, desde la primera temporada de campo, que una de las prioridades de la investigación es la consolidación y restauración de las estructuras. Cabe señalar que a lo largo de las excavaciones se encontraron bastantes materiales cerámicos y osteológicos, sin embargo, en los informes solo hay una descripción de estos objetos sin proporcionar datos sobre su conservación durante los períodos de campo o laboratorio (Escobedo y Houston, 1997, 1998, 1999, 2000; Houston *et al.*, 1998).

Ahora bien, se comprende que una parte de los artefactos cerámicos fue analizada durante las excavaciones, junto a este análisis los investigadores hicieron un registro de los objetos y luego los depositaron en un área designada del sitio (posiblemente los reenterraron). La otra parte fue seleccionada para ser trasladada al laboratorio del proyecto, ubicado en San Lucas Sacatepéquez, Guatemala, donde se realizaron estudios y análisis más profundos de estos objetos (Forsyth y Hruby, 1997: 208). Sobre los artefactos cerámicos se puede decir que no hay evidencia sobre los métodos de manipulación y conservación o sobre las técnicas de embalaje empleadas para su traslado desde el sitio hasta el laboratorio.

En cuanto a los restos óseos, el único dato extraído sobre la conservación preventiva es el que indica que los huesos fueron almacenados dentro de cajas, sin embargo, no se menciona el tipo de cajas utilizadas o si los huesos fueron guardados dentro de bolsas plásticas o envueltos en papel libre de ácido (Wright y Witte, 1988: 393). Otros datos por mencionar se encontraron en dos reportes, uno está en el informe de la tercera temporada, en el cual se indica que antes de realizar el levantamiento del Entierro 66 los esqueletos se limpiaron, aunque no se especifica el método ni los materiales utilizados (Romero, 1999: 40). El otro informe es el de la cuarta temporada, donde se señala que la excavación del Entierro 82 se realizó con bloques o cuadrículas, mientras que para su extracción fue necesario colocar planchas de madera sobre el entierro, de tal forma que el arqueólogo a cargo tuviera un soporte donde apoyarse mientras hacía el levantamiento (Fitzsimmons, 2001: 239). Estos datos son lo más cercano a una descripción de la extracción de los materiales obtenidos. En el reporte escrito por Andrew Schere (*s.f.*) sobre estudios de paleodieta, hace mención que debido al tipo de estudios a realizar (como el análisis de colágeno) se ejecutó una limpieza mecánica de las muestras. Sin embargo, después de esta mención no hay más información sobre el manejo de las piezas ni de su posterior conservación.

Por último, Escobedo y Houston (2001: 5-6) señalan que por mutuo acuerdo con el IDAEH, el proyecto invirtió más del 15% de su presupuesto para actividades de consolidación y restauración. No obstante, estas actividades estaban dirigidas hacia las edificaciones, inclusive, en el informe señalan que, los términos establecidos en decretos de Guatemala sobre las acciones de consolidación y restauración se enfocan en la arquitectura.

f. Sitio arqueológico Kaminaljuyu

Aunque los informes de Kaminaljuyu no han sido incluidos para esta investigación, sí se adjuntó un artículo escrito por A. Kidder en 1945. Esta publicación la realizó a partir de los resultados obtenidos del Proyecto Kaminaljuyu, el cual estuvo dirigido por A. Kidder durante los años de 1935 a 1952, bajo el auspicio de la Institución Carnegie (Arroyo, 2012: 2; Houston, *et al.*, 2003: 50). La razón de incluir esta publicación es porque en ella se encuentra información sobre los procesos de extracción y conservación de restos óseos y cerámica.

El reporte contiene un análisis de las tumbas encontradas en los Montículos A y B de Kaminaljuyu, así como una descripción de los procesos de excavación y extracción de los artefactos encontrados. Los datos resultan interesantes debido a que Kidder describe los errores que cometió durante la excavación de una tumba en el Montículo A, señalando que debido a su *afán* por observar los materiales enterrados destruyó evidencia en el pozo, la cual posteriormente necesitaría. No obstante, el autor se muestra positivo al destacar que el trabajo en ese entierro le ayudó a comprender la forma en cómo debía realizar la excavación de contextos similares (Kidder, 1942: 68). Otro de los errores que resalta Kidder se dieron durante el proceso de limpieza. Durante esta etapa, la limpieza de los entierros podía tomar entre una o dos semanas, por lo que los objetos permanecieron expuestos ante los rayos del sol y las variaciones climáticas. A esto se suma que los artefactos no fueron extraídos inmediatamente después de la limpieza, sino que primero se realizó el registro tanto escrito como gráfico (dibujos y fotografías). Con el tiempo, el autor observó que las acciones de mantener los objetos *in situ*, aún después de su excavación, hizo que los restos óseos y demás artefactos presentaran severos daños. Al comprender esto, Kidder decidió extraer los huesos con una capa protectora de tierra. Si por alguna razón un hueso quedaba expuesto (sin la capa de tierra) entonces se procedió a colocar en la superficie del objeto papel de seda humedecida en parafina¹⁴. En cuanto a la limpieza de la cerámica, solamente se menciona que se realizó con ayuda de un bisturí, brochas y bulbos de aire para las piezas estucadas y llenas de tierra. La conservación final de los artefactos encontrados quedó a cargo del Dr. Clark Wissler del *American Museum of Natural History* y el Señor Donal Scott del *Peabody Museum* de Harvard (Kidder, 1945: 72-73).

2. Comentarios sobre la implementación de protocolos en el período de 1930-1999

Se puede argumentar que la conservación trabajada en los proyectos arqueológico durante esos años estuvo enfocada hacia la arquitectura. En casi todos los proyectos se resalta la importancia de hacer restauración (y no precisamente conservación) en edificaciones monumentales. Ejemplo de esto es el acuerdo entre el Proyecto Arqueológico de Piedras Negras con el IDAEH, donde se establece la inversión del 15% del presupuesto para la restauración arquitectónica (Escobedo y Houston 2001: 5). Por otro lado, es recurrente la mención del estado de conservación en que se encontraron los artefactos culturales, aunque no dejan pruebas de que hayan efectuado intervenciones para impedir su deterioro. El único trabajo que se desliga de esta recurrencia es el artículo publicado por A. Kidder en 1945, puesto que incluye párrafos dedicados a la conservación curativa de los restos óseos.

Es de relevancia mencionar que, para esa época las publicaciones arqueológicas estaban enfocadas hacia el análisis cultural y temas teóricos de la arqueología. En la revista indexada *American Antiquity* se editaron artículos como el de Will McKern (1942) *Txonomy and the Direct Historical Approach* e Irving Rouse (1960) *The Classification of Artifacts in Archaeology* en los cuales se adopta un enfoque hacia las taxonomías como

¹⁴ Es una mezcla de alcanos, cuyo aspecto y comportamiento es similar a la cera, pero de mayor blancura y dureza (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 230).

un método de clasificación-descriptivo que permite establecer información cronológica de los sitios, así como su interpretación cultural a través del material recolectado. También está el artículo de Andrew Hunter publicado en 1947 y llamado *Description for Artifact Analysis* donde menciona los parámetros establecidos para el análisis de ciertos artefactos que ayudan a su clasificación. Este tópico fue muy recurrente durante esa época pues profesionales como Roberth Smith, Gordon Willey y James Gifford publicaron en 1960 *The Type-Variety Concept as a Basis for the Analysis of Maya Pottery* donde se habla de la metodología utilizada en los sitios de Barton Ramie, Belize y Uaxactun, Guatemala para la obtención de tipologías cerámicas para su clasificación e interpretación cultural. Gordon Willey (1961) escribió *Volume in Pottery and the Selection of Samples* en donde aclara que el propósito de la recolección de cerámica, así como la decisión de adoptar un enfoque, depende del análisis que se quiera escoger: análisis cronológico o datación arquitectónica.

El espacio para discutir contenidos sobre conservación y en especial, de los artefactos cerámicos que eran (y son) tan utilizados para crear las tipologías, era relativamente nulo. No obstante, a pesar del enfoque de la época sí encontró una cantidad modesta de artículos dedicados a la conservación, aunque la mayoría dirigidos hacia la preservación de los restos osteológicos. De ejemplo está el trabajo de Adam Hermann (1908) *Modern Methods of Excavating, Preparing and Mounting Fossil Skeletons* o el de Conrad Bentzen (1942) *An Inexpensive Method of Recovering Skeletal Material for Museum Display*, el cual propone una metodología para la recolección de los huesos con la intención de ahorrar tiempo y dinero. Para ello, lo primero por hacer es consolidar el esqueleto para después levantarlo mediante planchas de hierro. Theodore White (1955) también sugiere en su artículo *The Thechnic of Collecting Osteological Materials* el uso del *plaster jacket* o *envoltura en yeso* para el transporte de los restos óseos. Por otro lado, el artículo *Ultrasonic cleaning of artifacts: a preliminary consideration* de R. F. G. Spier (1961) explica que por medio de la vibración de ondas sonoras se puede realizar la limpieza del material arqueológico, especialmente de la cerámica.

A pesar de que publicaciones como estas hayan estado surgiendo en las revistas arqueológicas, nos referimos nada más a un pequeño porcentaje de la totalidad de lo publicado. Está claro que el enfoque de cada época afecta (positiva o negativamente) en las decisiones que los proyectos arqueológicos han tomado con relación al manejo del material cultural encontrado. Con esto no se pretende afirmar que no existieron otras fuentes de información enfocadas a la conservación de los materiales arqueológicos, pues revistas indexadas como «*The Paper Conservator*», «*The Conservator*» y «*Studies in Conservation*» del *Institute for Conservation of Historic and Artistic Works* ubicado en el Reino Unido; o bien el «*Journal of The American Institute for Conservation*» del *American Institute for Conservation*, ubicado en Estados Unidos, son un ejemplo de revistas que han estado activas desde mediados del Siglo XX.

3. Proyectos del año 2000 a la actualidad

a. Sitio arqueológico Uaxactun

El Proyecto Arqueológico SAHI-Uaxactun realizó las primeras excavaciones en el año 2009. Contó con el financiamiento del Instituto Eslovaco de Arqueología e Historia (SAHI) y ha sido dirigido por el Dr. Milan Kováč junto con dos arqueólogos guatemaltecos en distintos años. En las primeras temporadas el Dr. Ernesto Arredondo fue quien trabajó como codirector, posteriormente fue la arqueóloga Silvia Alvarado quien continuó con la codirección. Los objetivos del proyecto han sido continuar las investigaciones que comenzaron en la década de 1930 y que fueron abandonadas en el año de 1989, adquiriendo un conocimiento más profundo del sitio (Arredondo y Kováč, 2010: 1-9).

Además de los objetivos ya mencionados, el proyecto incluyó un programa de consolidación y restauración que surgió por el descubrimiento de los mascarones en el año del 2009, los cuales se encontraron en la Plataforma Alta del Grupo H. El programa de conservación se aplicó a partir de la segunda temporada, enfocándolo también hacia la arquitectura. En cuanto a los artefactos culturales, la importancia de estos objetos se orientó hacia la elaboración de análisis e interpretaciones (Kováč y Arredondo, 2010, 2013; Kováč, Alvarado y Medina, 2014; Najarro, Horáková y Díaz, 2014: 552).

No obstante, en los informes de la sexta temporada (Kováč, Alvarado y Drápela, 2015) y de la Séptima (Kováč, Alvarado y Drápela, 2016) se incluye un capítulo dedicado a la restauración de piezas cerámicas, describiendo los procesos de limpieza y consolidación. Para la limpieza se efectuaron diferentes tipos:

- (1) Mecánica: se usó cepillos suaves, herramientas de dentistas y bastoncillos de madera.
- (2) Química: se aplicó una disolución de agua y alcohol al 50%.

Para las piezas *in situ* que necesitaron consolidación se utilizó un polímero acrílico conocido como *Paraloid™ B-44* al 20% y para la adhesión de fragmentos se usó la misma solución disuelta al 30% en acetona (Navarro, Pérez y Horáková, 2016: 257-274). Inclusive, para este informe, en el capítulo 13 se detallan los procesos de intervención en restos óseos, los cuales iniciaron con una limpieza superficial por medio de una brocha delgada sin aplicar agua ya que los restos podrían debilitarse o polifragmentarse. Posterior los fragmentos se unieron con *Paraloid™ B-72* (Sánchez, 2016: 460-461).

b. Sitio arqueológico Tikal

En los reportes de Chang y Gómez (2000, 2000b, 2000c y 2000d), Wright, *et al.* (2000), Chang (2001) y Gómez (2001, 2001b, 2001c), no se halló información de los métodos de conservación durante la extracción *in situ* ni posterior a ella. No obstante, en el informe de Chang y Gómez (2000a: 187-196) se menciona que la restauración de los artefactos culturales es igual de importante que la restauración de la arquitectura. Sin embargo, se habla de una restauración y no de una conservación. Por otro lado, en el documento se pueden observar una serie de fotografías que muestran el método empleado para el embalaje de una pieza cerámica

que fue transportada desde el Parque Nacional Tikal al Museo de Dolores, Petén. Otro de los informes es el realizado por Chang y Gómez (2000b) donde mencionan que el análisis de la cerámica se realizó en el laboratorio junto con la restauración y clasificación de los materiales. Por último, el reporte hecho por Iglesias y Rodríguez (2001) sobre los restos osteológicos del depósito problemático 31 o Entierro 60, se menciona que estos estaban *muy blandos* por lo que se sometieron a un proceso de cocción para endurecerlos. Más allá de esta información no se menciona si el proceso se llevó a cabo en el laboratorio, o el tipo de materiales utilizados para la cocción.

c. Sitio arqueológico El Zotz

Los primeros trabajos arqueológicos en el sitio El Zotz estuvieron bajo la dirección del Dr. Stephen Houston y el Dr. Hector Escobedo. Los objetivos del proyecto se enfocaron en crear un nuevo mapa, analizar los daños causados por saqueos y realizar las primeras excavaciones formales del sitio que ayudaran a comprender mejor su actividad cultural. Actualmente, el proyecto es dirigido por el Dr. Thomas Garrison en colaboración con la arqueóloga Yeny Myshell Guitérrez y cuenta con el apoyo de la Universidad de Ithaca, Estados Unidos.

La revisión de los reportes del Proyecto Arqueológico de El Zotz evidencia pocos esfuerzos en cuanto a la conservación de la cerámica y restos óseos (Houston, et al, 2006; Arredondo y Houston, 2008; Houston, Escobedo y Meléndez, 2008; Pérez, Román y Houston, 2009; Garrido, Houston y Román, 2011; Garrido *et al*, 2012; Garrido *et al*, 2014; Garrido *et al*, 2015; Garrido *et al*, 2016; Gutiérrez, et al, 2017, 2018; Gutiérrez *et al*, 2019).

No obstante, en reportes como el de la quinta temporada (Magee, 2011: 471/482/) proporciona información sobre la conservación de los restos óseos. Para el Entierro 9 el objetivo fue asegurar su preservación, empleando materiales y técnicas establecidas por el Instituto Americano de Conservación de Trabajos Históricos y Artísticos. Para la consolidación se usó *B-72* diluido en acetona y *Metilcelulosa* en agua destilada o una combinación de ambos. Los materiales en la tumba se embalaron *in situ* para transportarlos al laboratorio en Antigua Guatemala. Los materiales frágiles se rellenaron con papel higiénico o toallitas Kim y se envolvieron en papel aluminio. Al terminar se colocaron en recipientes de polietileno, aunque para la séptima temporada (Garrido, Garrison y Román, 2012: 23) estos se colocaron solo en bolsas. Los envases y materiales en los contenedores fueron rellenos con espuma de poliuretano.

También se menciona un poco sobre la conservación de la cerámica. Catherine Magee (2011: 473-475) señala que las vasijas al ser retiradas de los pozos fueron colocadas en espuma de poliuretano y acomodadas dentro de contenedores. Aquellas piezas que necesitaban ser consolidadas se les aplicó ciclododecano¹⁵ fundido, acelerando la efectividad del consolidante al exponerlo a la luz del sol o a un área cálida,

¹⁵ Conocido como CDD, es un alcano alicíclico que se funde a 60°C. Soluble en varios disolventes apolares (xileno) e insoluble en disolventes polares (acetona). Tiene un aspecto similar a la parafina (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 96).

incrementando así la evaporación. Para la limpieza de vasijas con depósitos en su interior, estas fueron extraídas tal y como se encontraron y trabajadas en el laboratorio. Ya ubicadas en esa área, se realizó una microexcavación utilizando diferentes herramientas: palillos, pinceles, una pala pequeña, cuchara de cocina y un cernidor fino con el fin de recuperar la mayor parte de la ofrenda (Garrido, Garrison y Román, 2012: 22).

En el Informe de la novena temporada, Edwin Pérez hace una descripción de las intervenciones que realizó en las piezas cerámicas recuperadas en el año 2014. Tal descripción aparece adjunto a las dichas clínicas de cada artefacto, detallando el deterioro específico, así como los procedimientos de cada material (Pérez, 2015: 174). Por último, en el reporte de la temporada No. once, se menciona que la extracción de una vasija tipo urna se realizó mediante la técnica de vendaje. Para esto se utilizó una venda elástica autoadherible, con esta se rodeó el artefacto para mantener la presión de la pieza, evitando que la parte superior del objeto se colapsara al momento de extraerla (Pérez, 2017: 146).

d. Sitio arqueológico Ceibal

Después de las investigaciones realizadas por la Universidad de Harvard, los siguientes trabajos de excavación fueron efectuadas por el Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbatun, el cual contó con el auspicio de la Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos y la National Geographic Society. La dirección del proyecto estuvo a cargo del Dr. Takeshi Inomata junto con la codirección del arqueólogo Otto Román. El puesto de codirector varió en algunas ocasiones y fue la Mta. Flory Pinzón quien trabajó como la última codirectora del proyecto. Los objetivos de las investigaciones estuvieron enfocados en ampliar los datos registrados en los Reportes de la Universidad de Harvard con el fin de examinar la evolución cultural del sitio Ceibal (Inomata y Triadan, 2008: 1-2).

En los informes revisados de Ceibal, Takeshi Inomata y Daniela Triadan (2008); Otto Román, Inomata y Triadan (2009); Román e Inomata (2010); Victor Castillo e Inomata (2011, 2012); Juan Manuel Palomo (2013); Flory Pinzón e Inomata (2014, 2015). No se encontró evidencia sobre métodos de recolección ni conservación. Inclusive, en los capítulos dedicados a los restos óseos, tampoco se ha encontrado información sobre su manejo ni su estabilización posterior.

Sin embargo, hay que agregar que los artefactos cerámicos recolectados tuvieron intervenciones (limpieza y consolidación) durante los trabajos de laboratorio, todos dirigidos por la Dra. Daniela Triadan (Flory Pinzón, comunicación personal, 2018) También se puede comentar que el proyecto realizó un amplio trabajo con relación al embalaje final de las piezas arqueológicas, que estaban ubicadas en el laboratorio del proyecto en la Ciudad de Guatemala. El embalaje de las piezas cerámicas se realizó de la siguiente forma: primero se envolvieron las vasijas en papel de china libre de ácido. Posteriormente se colocaron en una espuma de poliuretano que contenía un orificio para que la pieza se asentara. Al terminar de acomodar los objetos, las espumas se embalaron dentro de cajas plásticas y se enviaron al IDAEH.

e. Sitio arqueológico Naachtun

Las primeras excavaciones formales del sitio se realizaron con el Proyecto Arqueológico Naachtun, el cual estuvo dirigido por la Dra. Kathryn Reese-Taylor y el Dr. Marcelo Zamora, arqueólogo guatemalteco. El proyecto tuvo una duración de dos temporadas (del 2004 al 2005) y contó con el apoyo del Consejo de Investigaciones de Ciencias Sociales en Canadá, la Universidad de Calgary, Canadá, la Universidad de La Trobe, Australia y la Universidad de Texas en Austin, Estado Unidos (Rangel y Reese-Taylor, 2005: 1-3, 2013: 1-7). Los objetivos del proyecto estuvieron, desde un inicio, dirigidos hacia el estudio de la arquitectura de Naachtun y al análisis de los artefactos recolectados con la intención de establecer la cronología del sitio, así como una reconstrucción histórica-cultural. En los informes no encontró un registro amplio acerca de si el personal del proyecto aplicó procesos de conservación. El único dato encontrado acerca de este tema está en el primer Informe y habla sobre la limpieza y embalaje de los objetos culturales. De la primera se menciona que la limpieza empezaba en campo y finalizaba en el laboratorio. En cuanto al embalaje se describe que los artefactos fueron empacados y trasladados en costales. Seguramente se refieren a los tiestos ya que el embalaje de los artefactos delicados se realizó en cajas de plástico y con protección en el interior (Walker y Alvarado, 2005: 132). A pesar de que están estos datos no se especifica el tipo de material utilizado para el embalaje, los métodos empleados para guardar los objetos o si quiera cuáles fueron los artefactos delicados.

Las siguientes investigaciones las realizó el Proyecto Petén-Norte Naachtun el cual se encuentra dirigido actualmente por el Dr. Philippe Nondédéo y la arqueóloga guatemalteca, Lilian Garrido. El proyecto es auspiciado por el *Centre National de la Recherche Scientifique*, Francia (CNRS), además de otras instituciones francesas y ha estado activo desde el año 2010 hasta la actualidad, contando con nueve temporadas de campo (Nondédéo y Michelet, 2011). El objetivo del proyecto se centró en continuar y completar las investigaciones arqueológicas en el sitio de Naachtun, analizando las estructuras, así como los artefactos encontrados.

En cuanto a la cerámica y los restos óseos se observa que en los informes se hace una descripción de cómo se encontraron junto a una interpretación de su significado para el sitio (Michelet, *et al*, 2013: 173; Nondédéo y Michelet, 2011; Nondédéo, *et al*, 2012, 2014, 2014a, 2016, 2016a, 2018, 2019). Principalmente estas descripciones se encuentran en el primer y segundo informe ya que a partir del tercero al sexto y posteriormente en el noveno se presenta nueva información enfocada a la conservación de los artefactos arqueológicos recuperados, como concha, hueso, lítica y cerámica. Este cambio es debido a que el proyecto adopta un programa de conservación a cargo de la restauradora Mariana Colín Gámez de la Escuela Nacional de Restauración y Conservación de México. M. Colín subraya que el propósito principal con respecto a la conservación de los artefactos fue buscar su estabilidad y preservación a largo plazo mediante la aplicación de una conservación preventiva (Colín y Moreau, 2013: 267).

Como es comprensible, los recursos y el tiempo no son suficientes para la conservación de todos los artefactos, por lo que hubo una serie de pautas para la selección de los materiales intervenidos: piezas inestables, piezas completas o semicompletas con decoración y piezas completas estables. Para efectuar la

conservación de estos materiales se establecieron tres niveles de tratamientos, todos siguiendo el criterio de intervención mínima (Colín y Moreau, 2013: 271-274; Colín, 2014: 569, 2016: 555):

(1) Estabilización

- a. *Limpieza*: el tipo de limpieza a utilizar va a depender del estado en que se encuentra la pieza. Con materiales muy frágiles, se aplicó una consolidación antes de limpiar el material.
 - i. Limpieza mecánica: se hace fricción suave contra el material con un bisturí, brochas de pelo sintético o de animal, brochuelos, agujas de disección y borrador Staedtler.
 - ii. Limpieza química: se utilizaron solventes con hisopos de algodón. El tipo de solvente se escoge dependiendo de la naturaleza química de la suciedad. Se utilizó agua destilada, *canasol* al 0.02% en agua destilada, alcohol etílico, acetona, peróxido de hidrógeno 10 vol., ácido acético en agua destilada al 3% y 8%.
 - iii. Limpieza fisicoquímica: combinación de los dos tipos de limpieza anteriores. Utilizada principalmente para eliminar sales insolubles.
- b. *Consolidación*: se usaron tres sustancias dependiendo el material.
 - i. Cerámica: se utilizó *Mowital B60H* al 3% y 5% disuelto en acetona.
 - ii. Piezas con carbonato de calcio: se utilizó agua de cal cristalina.
 - iii. Material orgánico: se utilizó *Reconos 220 consolidante*. Se inyectó o agregó por goteo.
- c. *Remineralización*: para el material frágil se empleó un tratamiento para aumento de dureza y resistencia a largo plazo. Con *Recono 110* en proporción 1:1 y 3:1 con agua destilada. Se aplicaron varias capas. Con materiales en estado deplorable, se sumergieron en la solución durante varias horas.

(2) Reintegración estructural

- a. *Unión de fragmentos*: para materiales que requerían de un adhesivo fuerte, se utilizó *Mowital B-60H* al 10% y 15% disuelto en acetona. En los otros se usó *Reconos 220*. También se utilizó cinta adhesiva y ligas de hule en casos que necesitaran corrección de deformación.
- b. *Reposición de faltantes*: solo se realizó en cerámica y se utilizó pasta de costilla.
- c. *Resane*: grietas, fisuras y uniones fueron rellenadas con pasta de resane y de costilla¹⁶.

(3) Restauración: resane y reintegración de color.

M. Colín y Caroline Moreau (2013: 269-270), M. Colín (2014: 568; 2016: 559) señalan también la importancia de comprender las propiedades químicas del suelo para identificar efectos de alteración y agentes

¹⁶ Los autores no hicieron la diferencia entre estas dos pastas.

de deterioro y así asegurar la conservación de los artefactos. Por ejemplo, se obtuvo cerámica con restos de sedimentos y presencia de sales debido a que fueron extraídos de un suelo alcalino con abundancia de piedras calizas. Las sales, solubles e insolubles, se observaron a través de velos (capas finas blancas) y concreciones (capas gruesas por acumulación), las cuales estuvieron presentes no solo por la composición salina del suelo, sino que también por la combinación de la humedad relativa y la acumulación de agua en el interior de las piezas. Este tipo de proceso degenerativo puede ser controlado en el laboratorio con ayuda de una mínima variabilidad del clima. Otras alteraciones encontradas fueron las de superficie cubierta de tierra, ataque biológico (observado en el color verde claro), raicillas secas pegadas en la superficie, grietas y fisuras, desgaste de superficie por rayones, abrasión, erosión e incrustaciones.

Después de ejecutar la limpieza *in situ*, el siguiente paso fue hacer un registro escrito y gráfico de la pieza. Al terminar el registro, se continuó con los tratamientos de conservación pertinentes y al finalizarlos se prosiguió con el embalaje temporal como medida preventiva para el resguardo de las piezas. Estas se envolvieron en papel de china blanco y se colocaron dentro de bolsas de plástico de burbuja para controlar el ambiente. Posteriormente las bolsas se acomodaron dentro de cajas plásticas con espuma de poliuretano. Las piezas más delicadas se forraron con Ethafoam® de alta densidad y Tyvek®. En la espuma se realizó un modelo negativo de la pieza para asegurar su estabilidad de la pieza (Colín y Moreau, 2013: 269; Colín, 2014).

Ya en el área de laboratorio lo primero que se hizo fue abrir las bolsas para que los artefactos se adaptaran al nuevo ambiente, siendo una de las medidas de gran importancia adoptadas para evitar el cambio abrupto de ambiente (Colín y Moreau, 2013: 269). Otra de las medidas efectuadas en el laboratorio, fue la limpieza química de los artefactos, verificando antes la compatibilidad de la solución en las piezas mediante una prueba de solubilidad. Para este proceso se utilizó agua destilada, agua-canasol al 0.02% y agua-alcohol etílico en proporción 1:1. Para la limpieza de sales insolubles se utilizó CH₃-COOH (ácido acético, orgánico débil) entre 3%, 5% y 8%. En cuanto a las manchas, se usó peróxido de hidrógeno 10 vol. por aspersión con ayuda de hisopo. Por último, la unión de fragmentos se hizo con Mowital™ B60-H al 15% disuelto en acetona mientras que los faltantes se realizaron con pasta de resane (Colín, 2014: 565-570). En el informe de la quinta temporada se registra que aquellas piezas excavadas con sedimento en el interior, el proceso de limpieza en el laboratorio fue a través de la microexcavación. Por otro lado, se señala que los materiales utilizados para el embalaje fueron: papel japonés de pH neutro, Ethafoam® delgado utilizado como amortiguante en las cajas, Tyvek® tipo tela y envases o bolsas de polietileno transparente (Colín, 2014a: 603-606).

Durante la sexta temporada (Colín, 2016: 555) los trabajos de conservación continuaron con los procesos de estabilización y de embalaje. En este reporte la autora reconoce que, a pesar de haber implementado una conservación en los artefactos, los procesos fueron mínimos, por ello sugiere que esta actividad debe ser prolongada en los siguientes trabajos de investigación (Colín, 2016: 556). Sin embargo, se observa que para las siguientes dos temporadas (séptima y octava) los informes ya no incluyen el capítulo dedicado a la conservación de los artefactos arqueológicos (Nondédéo et al, 2016a y 2018). No obstante, para la novena

temporada el capítulo sobre conservación aparece nuevamente, siempre a cargo de la restauradora M. Colín (Colín *et al.*, 2019: 371).

En cuanto a los restos óseos, en los informes también hubo un capítulo dedicado a su análisis, este fue escrito por el Dr. Isaac Barrientos, Antropólogo Físico del proyecto. En los reportes no incluye técnicas de recolección del material, pero sí se describe los métodos utilizados para la limpieza y adhesión, aunque sin especificar los solventes o adhesivos utilizados. Para la mayoría de los restos osteológicos la limpieza se trabajó de forma mecánica, con ayuda de pinceles y cepillos dentales de cerdas suaves. Aquellos artefactos que presentaron una condición aceptable fue posible aplicar una limpieza con agua desmineralizada. Cuando los huesos tenían residuos de sales se utilizó un hisopo con agua destilada para retirarlos. Los huesos porosos y frágiles se sumergieron en solución de Reconos™ 110 (Fluoruro de Sodio) en una porción de 2:1 con agua destilada para remineralizar el objeto. Los huesos en peligro de fragmentación se consolidaron con Mowital™ B60-H al 5% por medio de goteo. Del embalaje solo se sabe que fue *adecuado* con la finalidad de preservar el material en las mejores condiciones posibles (Barrientos 2013: 227-228; 2014: 517; 2014a: 539; 2016).

f. Sitio arqueológico San Bartolo

Las investigaciones en el sitio arqueológico de San Barolo surgen a partir del hallazgo de los murales en el año de 2001. El descubrimiento fue hecho por William Saturno en compañía de guías locales durante un viaje de reconocimiento. A partir del hallazgo surgió el Proyecto Arqueológico San Bartolo, el cual contó con el apoyo de la Universidad de Harvard, Estados Unidos, la Universidad de San Carlos, Guatemala y la Universidad del Valle de Guatemala (Saturno, *et al.*, 2005: 1). Entre los objetivos del proyecto están la investigación del sitio a través del mapeo y análisis de las estructuras y los objetos recolectados. Sin embargo, el fin principal de las investigaciones fue la conservación y el estudio de las pinturas murales (Urquizú y Saturno, 2002).

En el reporte de la segunda temporada se encontró mayor registro de los métodos de prevención en los artefactos. Incluso se menciona que la conservación de estos objetos se realizó durante las excavaciones por lo que los arqueólogos y conservadores estuvieron trabajando conjuntamente (Beaubien, 2003: 102-103; Urquizú y Saturno, 2003). Estas actividades se lograron gracias a la colaboración del *Smithsonian Center for Materials Research and Education* (SCMRE), teniendo como representante a la conservadora Harriet Beaubien del Museo Smithsonian. La cooperación entre el SCMER y los arqueólogos llevó a establecer criterios de impacto mínimo, así como la determinación de la composición del material, sus condiciones y necesidades. Los conservadores estuvieron presentes durante las excavaciones, analizaron las técnicas de extracción del material y propusieron métodos de conservación curativa, así como un embalaje adecuado para el traslado de los artefactos. Los procedimientos propuestos se decidieron en base a la necesidad de los materiales. El equipo de H. Beaubien también elaboró una presentación dirigida al personal del proyecto para

dar una introducción a la conservación, actuando con una guía de técnicas básicas. También ofrecieron un taller para la preparación de adhesivos y unión de tiestos (Beaubien, Chemello y Elliott, 2004: 301; Beaubien y Karas, 2005: 591-592).

A continuación, se presentarán ejemplos de cómo el proyecto manejó la extracción *in situ* de los artefactos:

- (1) Esqueletos humanos del Monumento 1: los restos óseos se limpiaron con cepillos suaves, se envolvieron en paquetes de aluminio y luego se introdujeron en bolsas plásticas y se acomodaron dentro de una caja plástica (Beaubien, 2003: 108-109).
- (2) Entierro 1, Estructura 60 Grupo Tigrillo. Los huesos se colocaron en un almohadón hecho con algodón, fueron envueltos en papel de baño y cubiertos con papel aluminio. Las vértebras se colocaron en un recipiente de plástico con tierra cernida. Se colocó papel facial encima de las vértebras y fue mojado con brochas para realizar el contorno de las piezas óseas. Terminó por agregarse también una esponja de poliéster en la tapadera de la caja, para eliminar el espacio vacío. El cráneo se colocó dentro de una bolsa plástica. Este se acomodó en un contenedor con tierra que ayudó a mantener su posición. Ya después se colocó en una caja con bloques de Ethafoam® a los lados para inmovilizarlo (Beaubien, Chemello y Elliott, 2004: 302).
- (3) Vasija 2, ofrenda 7 Grupo Jabalí: para su extracción se utilizaron tiras de papel japonés de celulosa con adhesivo de celulosa de metilo. Se colocaron en las áreas frágiles para estabilizar la pieza (Beaubien y Karas, 2005: 595-596).
- (4) Entierro 4, ofrenda 8 Grupo Jabalí: los huesos se limpiaron con brochas y palillos de bambu para después consolidar las áreas expuestas con B-72. Se colocó en la superficie papel japonés de celulosa por medio de adhesivo de celulosa de metilo. Para levantar los huesos largos estos se voltearon sobre una superficie rígida y nuevamente se dieron vuelta para regresarlos a su posición original. Fragmentos pequeños como huesos del pie se colocaron en bolsas con cierre de marca Ziploc® (en adelante, solamente bolsas Ziploc®). Otras partes se consolidaban con B-72 diluido y fueron colocadas en bolsas Ziploc®. Para el levantamiento del cráneo se realizó primero una consolidación con papel japonés de celulosa. Al terminar se formó un pedestal de 2cm. Posteriormente se cubrió con aluminio y alrededor se agregaron vendajes de yeso. Para levantarlo se introdujo un soporte rígido debajo del bloque (Beaubien y Karas, 2005: 596).
- (5) Grupo Las Plumas: los tiestos de una vasija fueron adheridos con B-72 diluido en acetona y luego en una proporción concentrada. Para su transporte se utilizó Ethafoam® y se realizó una abertura en la esponja con la forma de la vasija para estabilizarla. Se guardó en una bolsa plástica grande (Beaubien y Karas, 2005: 597).

Las intervenciones en el laboratorio se realizaron de la siguiente forma:

- (1) Ofrenda de cerámica del Monumento 1, Montículo 52: en el laboratorio se revisó la cerámica obtenida más la que se había procesado en las temporadas anteriores. Cuando los tiestos coincidían en una unión, se procedía a limpiar los bordes con un cepillo suave, consolidarlos con B-72 diluido en acetona y adherirlos con Acryloid™ B-72 o B-48N (Beaubien, 2003: 107).
- (2) Entierro 1, Estructura 60 Tigrillo: los restos se removiendo de su embalaje y se fabricaron nuevos contenedores. En los objetos se realizó una limpieza con brochas suaves. Si la suciedad estaba muy adherida, esta se retiró con alcohol etílico. Otra forma de limpieza en los huesos delicados fue con una esponja húmeda, posiblemente con la solución anterior. Áreas muy frágiles fueron consolidadas con Metilcelulosa o B-72 diluida en acetona y aplicada con una brocha. Para la unión de las piezas, se utilizó B-72. En áreas que necesitaban refuerzo se utilizaron tiras de papel japonés con Metilcelulosa. El cráneo se guardó en una caja creada de Coroplast®, con Ethafoam® a la medida. En la espuma se realizó un orificio con la forma del cráneo, este orificio se forró con Tyvek® para que el material no entrara en contacto directo con la esponja. Las vértebras se guardaron en una caja hecha de Coroplast®, forrada con Ethafoam® y Volara® con orificios moldeados para alojar los huesos. (Beaubien, Chemello y Elliott, 2004: 305-306).
- (3) Para la tercera temporada (Beaubien, Chemello y Elliott, 2004: 305-307) se intervinieron 20 objetos cerámicos. Los tiestos se limpiaron con una brocha suave (ya que habían sido lavados en campo, no se dice como) y se consolidaron con Acryloid™ B-72 diluido en acetona. La adhesión se realizó con Acryloid™ B-72, B-48N o una combinación de ambas, dependiendo del estado de los fragmentos. Para el relleno de grietas que causaban inestabilidad en la pieza, se utilizó yeso de París y para las que realmente necesitaba fuerza, se utilizó microesferas de vidrio, las cuales prevenían futuras fracturas. Otras grietas solamente se consolidaron con B-72 inyectado.

A partir del informe de la sexta temporada en adelante se encuentra escasa documentación sobre los procesos de conservación en artefactos, mientras que hay un incremento en la conservación de estructuras y de pintura mural (Urquizú y Saturno, 2006, 2007, 2008; Romero y Saturno, 2009, 2010 2011; Rivera y Saturno, 2012, 2014; Saturno y Cifuentes, 2015). En el informe de la temporada No. 11 (Veliz, 2012: 185) se menciona que los huesos y otros materiales fueron colocados dentro de bolsas. La cerámica fue embalada en cajas plásticas acondicionando la esponja a la forma del material. Se utilizó una esponja delgada para cubrir herméticamente el material al cerrar la caja. Por otro lado, Rivera y compañía (2012: 211) mencionan que para la excavación del Entierro 10 se dividió el pozo en dos partes a lo largo y luego seccionándolo en cuadrantes de 0.35m. Una mitad se identificó con la letra A y la otra con la letra B.

Materiales utilizados (Beaubien, 2003, 109-110; Beaubien y Karas, 2005: 600):

- Para los tratamientos de conservación: Acryloid™ B-72, Acryloid™ B-48N (solo para piezas pesadas), Scotchlite burbujas de vidrio (3M), yeso de París.

- Para el embalaje: Coroplast® (plástico arrugado de copolímero), Ethofoam® (espuma de polietileno), Rhoplex™ AC33, Tyvek® 1422A, Espuma Volara® (microespuma blanca de polietileno).

g. Proyecto Arqueológico Sierra del Lacandón

Después de los trabajos realizados por el Proyecto Piedras Negras (1997-2000), comenzó el Proyecto Arqueológico Regional Piedras Negras, el cual fue dirigido por la organización Defensores de la Naturaleza durante los años de 2003 al 2004. Los objetivos del proyecto se enfocaron en la conservación del sitio Piedras Negras, así como la inspección de los alrededores y del área Lacandón (Chan, 2003, 2004; Golden, 2004: 1). Como un subproyecto del realizado por la Organización Defensores de la Naturaleza, se crea el Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón (PRASL), el cual se centró en la conservación arquitectónica y en el reconocimiento de los sitios alrededor Piedras Negras, en Guatemala y el sitio Yaxchilán, en México (Golden, 2005: 1-6).

A pesar de que ambos proyectos plantearon al inicio la intervención en otros sitios, no se tomó en cuenta la conservación de los artefactos recolectados. Solo en el segundo informe del Proyecto Regional Piedras Negras se habla un poco sobre el resguardo de los materiales, manifestando que éstos se embalaron en Tyvek® o nylon para su traslado, siguiendo las normativas establecidas por el DEMOPRE (Chan, 2004).

En cuanto a los informes del PRASL no se encontraron datos sobre conservación ni recolección de los materiales arqueológicos (Romero, 2003; Golden, *et al.*, 2005; Vásquez, Scherer y Golden, 2005; Golden y Vásquez, 2007). Solamente en algunos reportes escasamente se incluye información sobre conservación de artefactos, constatando nada más en un párrafo que el proceso de limpieza (de la cerámica) fue previo a los análisis (Golden, Scherer y Vásquez, 2006, 2008; Arroyave, Golden y Scherer, 2009 y Kigsley, *et al.*, 2010). El Informe que ha proporcionado más información es de la sexta temporada (Arroyave, 2008: 262). En el menciona que la cerámica se lavó con agua y se quitó la suciedad utilizando la yema de los dedos para no desgastar la superficie. Cuando la tierra se había adherido al artefacto, se utilizó agua con bicarbonato y cuando se encontraba caliza petrificada, se utilizó ácido hidro-clorhídrico o muriático. Después de la aplicación de estos solventes el objeto se aclaró en abundante agua. El procedimiento fue realizado en campo, pero recomiendan realizarlo en el laboratorio para *no confundir el material durante el tiempo de secado*.

4. Comentarios sobre la implementación de protocolos del período del 2000 a la actualidad

Los proyectos arqueológicos que comenzaron sus investigaciones en el Siglo XXI manifiestan una nueva perspectiva sobre los trabajos de conservación dentro de la arqueología. Esta nueva visión surge con más fuerza a partir de los años subsecuentes al 2010, lo cual es evidente a través de los reportes hechos sobre los procesos de limpieza, consolidación y embalaje de los artefactos recuperados.

A partir del Informe de la cuarta temporada del sitio arqueológico El Zotz publicado en el año 2011, se comienza a realizar breves menciones sobre la consolidación de los artefactos, así como de los métodos de embalaje utilizados durante las excavaciones. En los informes del Proyecto Petén-Norte Naachtun a partir del año 2013 se agrega un apartado específico para la descripción de la conservación de los artefactos culturales, más aún el trabajo ha sido llevado a cabo por la restauradora Mariana Colín. En los informes del sitio Uaxactún, la mención acerca de la limpieza y consolidación de los objetos aparece en el Informe de la sexta temporada, publicado el año 2015. Ahora bien, en los informes del sitio de Ceibal no hay un registro sobre los procesos de conservación *in situ*, sin embargo, el proyecto implementó en el año 2018, medidas para la conservación preventiva de las piezas. Estas medidas se tomaron mediante los procedimientos de embalaje, etiquetado de los objetos y el registro de las piezas conforme a su nueva ubicación dentro de los contenedores. En el caso del Proyecto San Bartolo, éste contó con la colaboración del *Smithsonian Center for Materials Research and Education* desde el año 2003 al 2005, desarrollando un trabajo interdisciplinario entre los conservadores y arqueólogos.

Los proyectos de El Zotz, Naachtun, Uaxactun y San Bartolo resultan atípicos en comparación al resto, ya que contaron con profesionales de la conservación para realizar intervenciones en diferentes hallazgos. Además, el proyecto Naachtun y el proyecto de San Bartolo proporcionaron talleres dirigidos al personal del proyecto, en los cuales enseñaron los procesos de intervención realizados en los artefactos. Por otro lado, se observa también que los proyectos que iniciaron sus trabajos de excavación al inicio del Siglo XXI, como es el caso de los proyectos de Tikal y Sierra Lacandón, muestran ciertos comportamientos similares. Entre estos es notoria la falta de datos sobre los procesos de conservación empleados durante los trabajos de excavación o en el laboratorio. Por ejemplo, los reportes del Proyecto Tikal mencionan esporádicamente el estado de deterioro en que se encontraron algunos artefactos. Mientras que los informes de los proyectos en el área de Sierra del Lacandón tocan levemente el tema de la conservación, describiendo en algunos casos, solo la limpieza de los artefactos. En esta parte se excluye el Proyecto San Bartolo, ya que éste presenta una de las investigaciones que aporta abundantes datos sobre la conservación de los artefactos. Sin embargo, hay que aclarar que los procedimientos de conservación en San Bartolo se aplicaron porque el proyecto tenía como objetivo principal la conservación de los murales del sitio.

La identificación de las causas de deterioro es un gran avance en cuanto a la conservación de los materiales culturales, ya que es un procedimiento que en las décadas pasadas no se realizaba. Su importancia también radica en que el reconocimiento del deterioro es el primer paso para la aplicación de una conservación preventiva. Por ejemplo, el Proyecto de San Bartolo (Urquizú y Saturno: 2002: 66), el Proyecto de Naachtun (Colín, 2014: 567), Proyecto El Zotz (Pérez, 2017: 146) y el Proyecto de Restauración de la Universidad de Valencia (Pérez, *et al.*, 2000: 157) hacen mención de que los artefactos recolectados se deterioran cuando entran a un nuevo ambiente, por ello sugieren que la transición debe ser lenta y controlada. Este tipo de daño en los artefactos es mencionado por Kidder en el artículo que publicó en 1945, donde registra que los errores hechos durante las excavaciones ayudaron a comprender el proceso de deterioro de

los artefactos. Estas observaciones coinciden con la opinión de la restauradora M. Colín (2016: 559) quién argumenta que conocer la composición estructural de los artefactos ayuda a escoger el tipo de estabilidad ambiental a utilizar (e.g. niveles temperatura o humedad relativa).

Por su parte, Rudy Larios (2010: 48) menciona que comprender estos fenómenos ha sido un proceso de aprendizaje a través de la experiencia adquirida en las excavaciones arqueológicas. Nuevamente el caso de Kidder (1945) es un ejemplo de lo que Larios argumenta, ya que, por medio de prueba y error, Kidder comprendió (y comunicó a sus pares a través del artículo) que ciertos manejos de los artefactos perjudicaban su preservación. Por último, cabe mencionar que solo en algunos informes se encontraron datos sobre conservación preventiva. En esta línea, proyectos como el de Nacchtun, San Bartolo o El Zotz registran las técnicas implementadas para el embalaje de los objetos culturales, e incluso recomiendan el uso de materiales característicos para la conservación como el papel de china libre de ácido, esponjas Ethafoam® o bolsas plásticas de polietileno (Beaubien, 2004: 302; Michelet *et al*, 2013; Nondédéo *et al* 2014, 2014a).

Tabla 1. Resumen de la aplicación de los procesos de conservación en los sitios arqueológicos.

Sitio Arqueológico	Etapas	Informes	Técnicas de excavación <i>in situ</i>	Métodos de Conservación	Prioridades
Pecos	Primera etapa	Kidder (1916) y Kidder y Kidder (1917)	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	Kidder (1916: 122) menciona que la cerámica recuperada de cada capa estratigráfica se colocó en una bolsa de papel y se identificó.	Taxonomías para formar cronologías.
Uaxactun	Primera etapa	Ricketson y Ricketson (1937), Smith (1950, 1955), Kidder (1947), Reporte anual (s.f.), Valdés (1986, 1986a, 1986b) y Acevedo (1994).	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	No hay descripción de métodos de conservación para los artefactos. Enfoque hacia la conservación de la arquitectura.	Análisis arqueológicos.
	Segunda etapa	Alvarado y Medina (2016: 257-274) y Sánchez (2016: 460-461)	Para los artefactos <i>in situ</i> que necesitaron consolidación se utilizó <i>Paraloid B-44</i> al 20%.	Los procesos de limpieza en restos óseos fueron mecánicos con el uso de una brocha delgada sin aplicar agua ya que los restos podrían debilitarse o polifragmentarse. Al finalizar se unieron con B-72.	
Tikal	Primera etapa	Coe y Haviland (1982) y Wright (1996)	Se sugiere que los restos óseos no se coloquen directamente bajo el sol después de extraerlos, ya que provoca mayor deterioro debido al cambio abrupto del clima.	Hay un enfoque hacia la conservación de la arquitectura. Para los artefactos trabajados por la Pensilvania, se describe que estos fueron lavados en un tamizadora, solo los materiales importantes eran manejados por el personal del laboratorio. No se recomienda guardar los huesos en bolsas de nylon debido a que estas condensan la humedad y provocan el crecimiento de organismos y hongos.	Análisis arqueológicos y conservación de los materiales.
	Segunda etapa	Pérez, et al. (2000)	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	Para las intervenciones se siguieron los siguientes principios: respeto al original, fácil reconocimiento y reversibilidad. Las intervenciones en las piezas constaron de: limpieza mecánica (con hisopo o cepillos de cerda suave, escalpelos y bisturís) y limpieza química (baños de agua desmineralizada o desionizada, solución <i>New Des</i> al 5% o bien 3A; hexametáfosfato de sodio y ácido cítrico al 1%. Para neutralizar los químicos fue requerida la limpieza con agua desmineralizada y desionizada). Consolidación: para la cerámica se efectuó mediante impregnación o inyección de <i>Primal AC33</i> o <i>Paraloid B-72</i> . Para restos óseos fue similar, pero para materiales delicados, fue por medio de inmersión en la resina <i>K-60</i> de alcohol polivinílico.	
Ceibal	Primera etapa	Willey, et al (1975), Willey (1975) y Sabloff, 1975.	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	No hay descripción de métodos de conservación para los artefactos.	Análisis arqueológicos y conservación <i>preventiva</i> de los materiales.
	Segunda etapa	Inomata y Triadan (2008), Román, Inomata y Triadan (2009), Román e Inomata (2010), Castillo e Inomata (2011, 2012), Palomo (2013) y Pinzón e Inomata (2014, 2015).	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	Al finalizar el proyecto se ejecutó una conservación preventiva en todas las piezas almacenadas, estas fueron entregadas al IDAEH y al MUNAE. Para el almacenaje se utilizó: papel de china normal y pape de china libre de ácido, esponjas de polietileno y cajas plásticas o de maderda. Para embalar las piezas cerámicas lo que se efectuó primero fue una limpieza superficial con brochas de cerdas suaves, después fueron envueltas en papel de china libre de ácido y colocadas en una esponja que previamente se le había hecho un orificio con la figura de la pieza y forrada con papel de china normal. Las piezas pequeñas fueron acomodadas en cajas plásticas, mientras que las grandes (por ejemplo, de 12 pulgadas) fueron almacenadas en cajas de madera hechas a la medida de la pieza.	
Piedras Negras	Primera etapa	Escobedo y Houston (s.f.), Houston et al (s.f.), Schere (s.f.), Wright y Witte (1988), Escobe y Houston (1997, 1998, 1999, 2001), Forsyth y Hruby (1997), Romero (1999) y Fitzsimmons (2001).	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	Enfoque hacia la conservación de la arquitectura, evidenciado en el acuerdo hecho entre el Proyecto y el IDAEH. No se brinda mucha información, solo que los huesos antes de levantarlos tuvieron tratamiento de limpieza. El almacenaje se realizó en cajas.	Establecimiento de cronología y análisis arqueológico.
Proyecto Sierra del Lacandon	Segunda etapa	Chan (2004), Golden, Scherer y Vásquez (2006, 2008), Arroyave, Golden y Scherer (2009), Kigsley, et al. (2010) y Arroyave (2008).	No hay descripción de métodos de recolección para los artefactos.	La cerámica se lavó con agua y se quitó la suciedad utilizando la yema de los dedos para no desgastar la superficie. Si la tierra estaba muy adherida se empleo agua con bicarbonato. Si se encontraba caliza petrificada, se utilizó ácido hidro-clorhídrico o muriático. Después de la aplicación de estos solventes el objeto se aclaró en abundante agua. Algo por destacar es que no se especifica el tipo de agua que se utiliza para la limpieza, se entiende que es agua común. No se recomienda este tipo de agua para estos procesos debido a que contiene minerales y sales que pueden adherirse al material. Se aconseja utilizar agua destilada o desionizada. Es importante aclarar el tipo de solventes, o solutos a utilizar, pues puede generar confusión o una mala información entre los lectores.	Análisis arqueológico.
El Zotz	Segunda etapa	Magee (2011: 471-475), Gutiérrez, Román y Carteret (2012: 23)	El proyecto resalta la conservación de los restos óseos. Para su extracción, estos se envolvieron con papel higiénico o toallitas Kim y luego con papel aluminio. Al terminar se colocaron en recipientes plásticos. Las vasijas que se retiraron fueron colocadas en espuma de poliuretano y acomodadas dentro de contenedores. Para las piezas que necesitaron consolidación se aplicó ciclododecano fundido. Para estas piezas fue necesario su exposición a la luz del sol o a un área cálida para incrementar la evaporación.	No se ha encontrado mucha información para este apartado. Vasijas con restos de sedimento en su interior fueron trabajadas en el laboratorio, para su limpieza se realizó una microexcavación.	Análisis arqueológico.
Naachtun	Segunda etapa	Rangel y Reese-Taylor (2005), Colín y Moreau (2013), Colín (2014, 2014a, 2016), Colín et al. (2019) y Barrientos (2013, 2014, 2014a, 2016).	Antes de recolectar los objetos se realizaron procesos de limpieza y consolidación. Al terminar los materiales fueron embalados. No se brinda muchos datos de esta fase.	Proyecto Arqueológico Naachtun: se construyó un laboratorio en el sitio con el fin de resguardar el material y efectuar intervenciones en artefactos. Proyecto Petén-Norte Naachtun: la conservación es una parte fundamental del proyecto. Se efectuó una selección de piezas a restaurar (inestables, completas o semicompletas con decoración y completas). La intervención, tanto para cerámica como para restos óseo constó de: limpieza (mecánica, con pinceles y cepillos dentales; química, con agua desmineralizada, destilada y <i>canasol</i> ; o ambas) consolidación (con Mowital B60-H o Reconos). Piezas delicadas, como huesos porosos y frágiles se sumergieron en solución de <i>Reconos</i> 110 (fluoruro de sodio) porción 2:1 con agua destilada para remineralizar el objeto.	Análisis cronológico y conservación de los materiales.
San Bartolo	Segunda etapa	Beaubien (2003), Beaubien, Chemello y Elliott (2004), Beaubien y Karas (2005), Veliz (2012) y Rivera et al. (2012)	Para los restos óseos <i>in situ</i> , primero se realizó una limpieza mecánica, luego para su extracción se envolvieron en papel de baño, luego en aluminio y al terminar se introdujeron en bolsas plásticas y se acomodaron dentro de una caja plástica. Para las áreas frágiles se consolidaron con tiras de papel japonés de celulosa con adhesivo de celulosa de metilo.	El Proyecto contó con la colaboración del Centro Smithsonian para la Investigación de Materiales y Educación (SCMER) Los conservadores estuvieron presentes durante las excavaciones, analizaron las técnicas de extracción del material y propusieron métodos de conservación curativa y preventiva. En el laboratorio se procedió a realizar: limpieza (mecánica, con cepillos suaves; química, con alcohol etílico o bien con una esponja humedecida en la solución anterior) consolidación (con B-72 diluido en acetona y para áreas frágiles se utilizó Metilcelulosa) y adhesión (con <i>Acryloid B-72</i> o B-48N). Para el embalaje se crearon cajas de <i>Coroplast</i> con <i>Ethafoam</i> a la medida en el interior.	Conservación de los materiales.
Kaminaljuyu	Primera etapa	Kidder (1945)	El material se registró y se limpió con bcuchillos y brochas. Las partes expuestas se cubrieron con papel de seda humedecida en paragimal. Los huesos se extrajeron con una capa protectora de tierra.	No hay descripción de métodos de conservación post-excavación.	Análisis arqueológicos y conservación de los recintos funerarios.

C. DISCUSIÓN

A pesar de que no todos los reportes incluyen espacios para la conservación de los materiales cerámicos y osteológicos, sí se puede establecer una diferencia entre los informes de los proyectos anteriores al año 2000 y los posteriores. Los informes del período de 1930 a 1999 escasamente comparten datos acerca de la manipulación y la conservación de los objetos recuperados, incluso la descripción que algunos autores hacen sobre la restauración arquitectónica no es muy amplia. Además, durante esta época los arqueólogos se limitaron a argumentar del porqué de la importancia de la restauración de las estructuras en los sitios, más que hacer referencia a las técnicas o metodologías implementadas para estos trabajos.

La transición hacia la nueva perspectiva de conservación en los artefactos culturales se puede notar claramente con el sitio arqueológico de Tikal. Esto podría estar relacionado con la publicación de la Carta de Venecia en el año de 1964. En ese acuerdo se habla sobre la excavación y documentación de monumentos, así como de su conservación y restauración, resaltando de esta última que su importancia radica en demostrar el valor cultural que el objeto representa para la sociedad. Es entonces que se comprende por qué se comienza a integrar dentro de los informes arqueológicos la palabra *restauración*. Cabe añadir que, aunque la Carta de Venecia habla sobre los monumentos con el paso de los años la preocupación por la conservación fue extendida a los demás objetos recuperados. En el Proyecto Nacional Tikal no es hasta la década de 1980 que surge la iniciativa de preservar los artefactos culturales a través de la restauración.

El cambio de perspectiva de la restauración tradicional hacia una de conservación aparece en el Proyecto Tikal a finales de la década de 1990. Esto podría coincidir con la publicación de la Carta de Burra en el año de 1979 (contando con varias actualizaciones durante la década de 1980). En esta carta prolifera la discusión acerca de la conservación de los *sitios arqueológicos* sin abusar del uso de las intervenciones directas (la Carta de Burra no está dirigida hacia algún elemento particular del sitio, dejando abierta la inclusión de los objetos del lugar). No obstante, en su contenido se sigue animando a que se realice una restauración, sin embargo, se presentan más argumentos del por qué el material original debe ser respetado y conservado más que intervenido. En los informes del Proyecto Nacional Tikal del año 2001 se observa la inclusión de esta nueva visión, por ejemplo, Gómez (2001c: 187) comenta que, durante el taller ofrecido por la Universidad Politécnica de Valencia, los procesos de restauración solamente se realizaron sí eran necesarios, ya que la intervención alteraba la pieza original.

Pese a su publicación en la década de los años setenta, no fue hasta el año 2000 que este comportamiento se ve plasmado en los reportes de los proyectos arqueológicos que iniciaron su actividad a partir de ese año. En los informes se observa la implementación de una conservación curativa *in situ* y en algunos casos, de una conservación preventiva. Pese a que no todos los proyectos realizaron estos tipos de tratamientos, los que sí, han dejado un registro escrito sobre la forma en cómo realizaron los procedimientos. El Proyecto Petén-Norte Naachtun, el Proyecto San Bartolo y en una pequeña medida el Proyecto de El Zotz, comparten los métodos que utilizaron para la excavación de los materiales. Entre lo descrito recomiendan hacer siempre un análisis sobre la viabilidad de la manipulación de los objetos. A partir del resultado se discrimina el tipo

de técnicas que son mejores para utilizar durante la excavación. Por ejemplo, si el artefacto a extraer está muy frágil, lo aconsejable es hacer una consolidación (el consolidante dependerá de la situación y del profesional) con Paraloid™ B-72 al 5%, evitando de esta forma que el material sufra daños al moverlo de su lugar. Por otro lado, también sugieren hacer uso de un embalaje temporal para prevenir posibles alteraciones y así tener los artefactos bajo observación en un ambiente controlado.

Para finalizar, resulta necesario comentar que el convenio sobre el uso del 15% del presupuesto para las actividades de conservación en arquitectura, hecho entre el Proyecto Piedras Negras y el Instituto Nacional de Antropología e Historia, fue establecido años después en los Acuerdos Ministeriales 4-2009 y 001-2012. Esto significa que, por Ley, los proyectos arqueológicos deben realizar una inversión del 15% del total del presupuesto dirigido a la conservación de la arquitectura. Esto también puede explicar el por qué a partir del año 2010, en los informes de los proyectos se comienza a incluir apartados dedicados a la conservación de los artefactos. No obstante, esto último también resulta interesante puesto que en el Acuerdo Ministerial 4-2009, Capítulo 5, Artículo 24, renglón d. y en el Acuerdo Ministerial 001-2012 Capítulo 5, Artículo 26, Numeral 4; se establece que el 15% debe estar dedicado a la conservación de arquitectura mayor, así como a los rasgos arquitectónicos significativos, no se menciona ni se tiene en cuenta qué parte del porcentaje debe estar dedicado a los artefactos.

D. CONCLUSIÓN

Se puede argumentar que hay un cambio drástico en cuanto el enfoque de las prioridades de los proyectos. Mientras que en los informes de la primera etapa (1930 – 1999) analizada se orientan hacia una restauración arquitectónica, en la segunda etapa (2000 – actualidad) se observa un mayor esfuerzo por aplicar la conservación curativa y preventiva, buscando mejorar la estabilidad del material cultural recuperado. Queda claro que no todos los proyectos arqueológicos que han realizado investigación en el Siglo XXI han aplicado la conservación con la misma intensidad, sin embargo, sí hay una preocupación latente por los artefactos como lo demuestran los proyectos como Naachtun, El Zotz y San Bartolo. Sin embargo, aún es necesaria mayor atención para desarrollar por completo este rubro. También se observa que en los reportes hay un incremento en realizar recomendaciones de actividades para la preservación, y de forma indirecta, se sugiere la colaboración entre distintas disciplinas (arqueología y conservación). Siguiendo esta línea y con la intención de poder complementar las recomendaciones ya establecidas, se preparó una pequeña descripción de los métodos de limpieza, consolidación y técnicas de extracción aplicables durante las excavaciones en campo. Esta información será presentada en el siguiente Capítulo.

VII. CONSERVACIÓN CURATIVA *IN SITU*

«...todos los artefactos que se encuentran deberán tratarse como frágiles hasta que el excavador esté seguro de cuál es su condición verdadera».

Hester, Heizer y Graham, 1988: 143. En *Métodos de campo en arqueología*. Tomado de J.A. Wilson, 1942: 4.

La preservación de los artefactos se puede lograr por medio del trabajo multidisciplinario, donde la colaboración del arqueólogo y conservador está dirigida hacia un mismo enfoque: evitar la destrucción del material a través de la manipulación innecesaria o bien por la ejecución de tratamientos inapropiados (Murdock y Johnson, 2000: 3). Bajo esta justificación, varios autores sostienen que, a pesar de que los artefactos están sometidos a procesos físicos, químicos o biológicos, es el ser humano el principal autor del deterioro de los objetos culturales previo, durante y posterior a la excavación, ya sea por falta de cuidado, ausencia de interés o por ignorancia hacia el tema (Álvarez y Von Haartman, 1982: 283). A raíz de esta problemática, distintos académicos se han dado a la tarea de promover y aumentar la circulación de artículos sobre la preservación de los artefactos durante los trabajos en campo. Simultáneamente, se insiste en atacar y prevenir la raíz del daño más allá de repararlo, ya que con el tiempo este podría surgir nuevamente. (Murdock y Johnson, 2000: 3).

En este capítulo se reconoce que durante las excavaciones algunos materiales pueden ser fácilmente retirados, quedando a juicio del arqueólogo si estos son capaces o no de soportar una intervención. Antagónicamente, también se tienen aquellos que se encuentran en un estado muy frágil, cuya extracción requiere de técnicas especiales, las cuales serán detalladas más adelante. En principio se hablará sobre los efectos del deterioro en los artefactos, con esta información es posible discernir qué tipo de intervención se necesita efectuar. Posteriormente se detallarán los tipos de intervención (conservación curativa) que se pueden emplear en las piezas. Estos se llevan a cabo antes de la extracción y solo si los materiales lo requieren de urgencia. Por último, se explicarán las técnicas de extracción que pueden utilizarse, inclusive para materiales que no están en un estado de deterioro deplorable, pero necesitan de una buena conservación.

Es comprensible que lo descrito en este trabajo se vea como un consumo económico alto, pero en caso de no tomar estas medidas de prevención, quizás más tarde se tengan que realizar intervenciones de emergencia que pueden resultar bastante costosas y aún más cuando no son planificadas (Bowron, 2003). Es importante señalar nuevamente que esta tesis no debe leerse como una imposición, es nada más una guía que proporciona datos que pueden ser útiles durante las excavaciones y en el área de laboratorio. De modo que los procedimientos expuestos aquí pueden ser adaptados a la situación de cada proyecto arqueológico, así como a la de los objetos que se van a preservar (Fernández, 1990: 44).

Para finalizar, se hace constar que todos los procedimientos descritos respetan los principios de: intervención mínima, reversibilidad y documentación (Álvarez y Von Haartman, 1982: 281; Escudero, 2003: 28; López-Polín, 2015: 2; Sease, 1994: 3). Asimismo, los procesos presentados son una recopilación de métodos *mínimos* sobre técnicas básicas y de emergencia, que no necesariamente deben ser aplicadas por un experto, por lo que están dirigidas a personas no especializadas en conservación. No obstante, se aconseja que todo procedimiento sea consultado con un conservador.

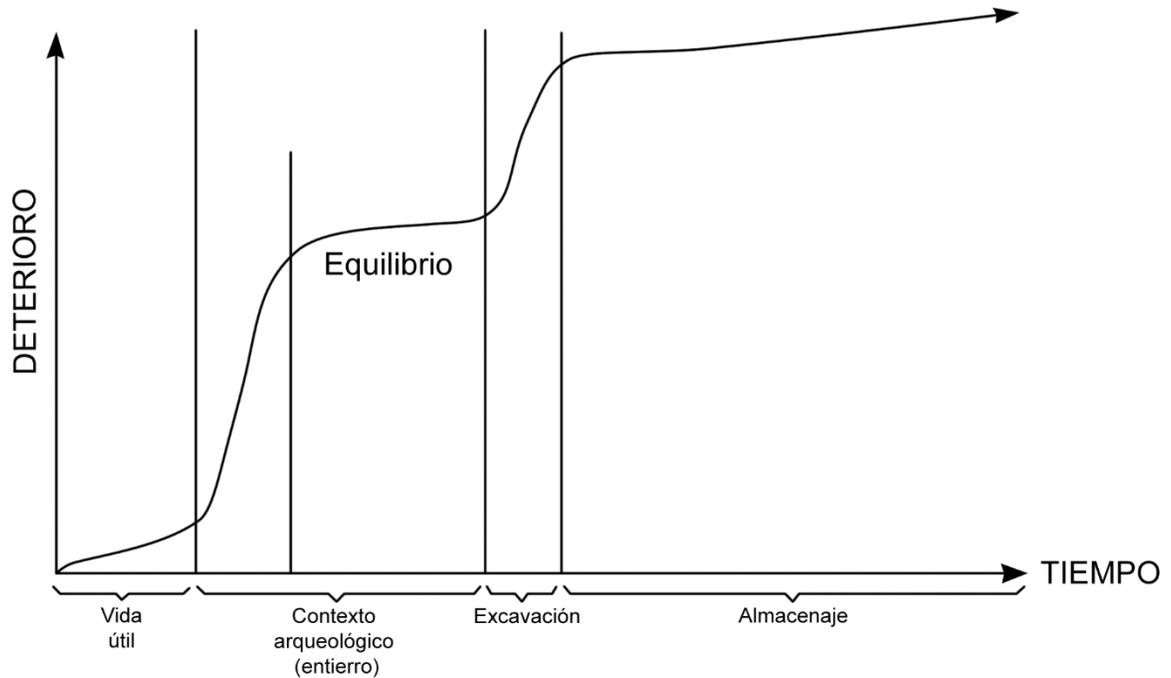
A. EFECTOS DE DETERIORO EN LOS ARTEFACTOS TRAS LA EXCAVACIÓN

La conservación de los objetos arqueológicos depende de los factores de degradación intrínsecos y extrínsecos (revisar apartado «Análisis de las Causas de Deterioro» en el Capítulo V), la combinación de ambos factores es lo que causa una degradación acelerada de los materiales. Con este tipo de información es posible efectuar un plan de conservación que pueda pronosticar qué materiales se utilizarán para salvaguardar el objeto encontrado, así como los análisis químicos o físicos a los que serán sometidos posteriormente (Barclay, *et al.*, 2016: 5; Jans *et al.*, 2002: 343; Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 9).

Además de los factores señalados, otro punto que contribuye a discernir los efectos del deterioro es el comportamiento de los artefactos a lo largo del tiempo (Plaza, García y Fernández, 2004: 107-108). Murdock y Johnson (2001: 3) lo explican de la siguiente forma: durante los primeros años de vida útil, los artefactos se ven afectados por agentes dañinos, que en ocasiones no son muy evidentes. Cuando estos objetos son enterrados, presentan un proceso de deterioro que se detiene cuando alcanzan un equilibrio con su entorno¹⁷ (ver Figura 2). Al ser excavados y extraídos se genera un impacto que crea un desequilibrio por el cambio brusco hacia un nuevo ambiente. Este desequilibrio causa alteraciones físicas y químicas que pueden hacerse evidentes en segundos, minutos, meses o años, haciendo que el material esté predispuesto a un aumento de vulnerabilidad (Cronyn, 1990: 29). Un ejemplo sobre estos procesos ocurre cuando un artefacto se encuentra enterrado en un ambiente con un nivel de oxígeno mínimo, una vez extraído el artefacto, éste enfrenta un nivel de oxígeno alto que puede acelerar el proceso de oxidación (Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 10).

¹⁷ Hay ausencia de luz, HR, estable, temperatura estable, nivel bajo de oxígeno y bajo contacto con elementos químicos que favorece la preservación (Escudero, 2003: 24).

Figura 2. Deterioro de los artefactos arqueológicos a lo largo del tiempo



Fuente: Murdock y Johnson (2001: Fig. I.1)

1. Efectos de deterioro en cerámica

La degradación de los artefactos cerámicos se da por la combinación de los factores de deterioro inherentes del objeto y los que están presentes en el ambiente que lo rodea dentro de la tierra. Los factores intrínsecos del artefacto como los errores en las etapas de producción¹⁸, el grado de cocción o la granulometría, tienen gran influencia en cuanto al nivel de daño que los factores extrínsecos pueden causar sobre el material (Buys y Oakley, 1993: 3; Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54; Cronyn, 1990: 29-33; Oconnor, 2018: 3). Por ejemplo, si una cerámica presenta baja porosidad significa que tendrá mayor fuerza y permeabilidad, evitando la penetración del agua dentro de su estructura y volviéndola más resistente ante las amenazas de incrustación de sales, de los procesos de oxidación, pH y potencial rédox (Buys y Oakley, 1993: 18-19; Fantuzzi, 2010: 31-34).

Aunque el objeto haya alcanzado una estabilidad con el ambiente a su alrededor, al momento de hacer la extracción, el artefacto experimenta modificaciones que promueven contracciones y deformaciones en su estructura, llevándolo a su desintegración parcial o total (Álvarez y Von Haartman, 1982: 284). En estos casos, el deterioro mecánico, que se manifiesta a través de una cerámica propensa a quebraduras ya sea por

¹⁸ Durante este proceso la cerámica puede que no se transforme por completo durante la cocción, un ejemplo es cuando se cocina una cerámica con poca arcilla y bastante desgrasante, estos elementos no se unirán y la cohesión será muy baja (Fantuzzi, 2010: 31-34). O bien, cuando el proceso de secado no se realiza adecuadamente haciendo que la pieza presente una debilidad estructural (Johnson y Ozone, 2000: P:2).

presencia de sales o por impacto de la presión de la tierra, suele atacar mucho más rápido que el deterioro químico (Buys y Oakley, 1993: 18). Este último se observa con la alteración del objeto por contacto con ambientes extremos, un ejemplo puede ser cuando una cerámica de baja cocción está presente en un ambiente de alta humedad, causando deformación o disolución de la pieza (*Ibid.*: 26).

Durante la extracción de la cerámica el mayor problema que enfrenta es que, al ser un material poroso, las propiedades delicuescentes¹⁹ causan graves daños en el artefacto (más aún en aquellos que han sido trabajados a baja cocción, como es el caso de la cerámica Maya) (Jones-Amin, 2014: 6). Esto quiere decir que la porosidad permite al material absorber fácilmente la humedad, de modo que el agua subterránea penetra por medio de capilaridad, depositando sales en el interior de la pieza (Escudero, 2003: 27; Fernández, 2003: 306-307; López-Arce, 2012; Jones-Amin, 2014: 8; Zornoza-Indart, 2011; 143; García-Heras, 2011: 122). Cuando el agua comienza a evaporarse las sales se quedan dentro del artefacto y se cristalizan en los poros, creando tensiones en la estructura. En el momento en que hay una nueva entrada de agua por aumento de la HR se presenta una re-hidratación del material, provocando que las sales migren de zonas húmedas a zonas secas. Cuando el agua comienza a evaporarse, nuevamente surge una cristalización. Estos ciclos de cristalización-hidratación pueden ocurrir debajo de la tierra, pero cobran mayor fuerza cuando el objeto es extraído a un nuevo ambiente que presenta fluctuaciones de humedad y temperatura (Grant y Danien, 2006: 53-54). Conocer estos procesos son importantes para poder prevenir los daños en los artefactos, y conocer el tipo de sales que los pueden afectar, ayuda a comprender qué tratamientos son adecuados para el material. A continuación, se presentan los dos tipos de sales que pueden aparecer en la cerámica (Johnson, 1998):

(1) Sales solubles (presencia de cloruros, nitratos, sulfatos)

- a. Se depositan dentro del artefacto y se observan en la superficie como eflorescencias blancas tipo neblina. Si no se trata de inmediato continúan con el crecimiento hasta formar un polvo blanco, causando daño físico como grietas, abrasiones o desprendimiento superficial (Fantuzzi, 2010: 39-43). Las intervenciones durante la limpieza también pueden provocar este tipo de sales (Koob, 1984:97).
- b. El componente de Nitrato es el más higroscópico. Procede de la descomposición de cadáveres y rara vez forman eflorescencias (Fernández, 2003: 309).

(2) Sales insolubles (presencia de carbonatos, sulfuros y fosfatos)

- a. No son totalmente insolubles, pero toma días o semana para que se disuelvan en agua. Tampoco causan deterioro mecánico o químico en la pieza. Estas sales proceden de los restos de actividad humana, como la ceniza de hornos, presencia de huesos, entre otros (Fernández, 2003: 309). Generalmente se deposita en la superficie del objeto apreciándose

¹⁹ La palabra refiere a la capacidad que tiene un material para absorber la humedad aire hasta lograr una disolución acuosa (RAE, 2020).

como costras o acumulación de deposiciones, también se ve como líneas largas u oscurecimiento del área (García-Heras, 2011: 112).

Otra de las amenazas que causa un deterioro mecánico en la cerámica son los líquenes²⁰, los cuales son microorganismos que crecen en colonias y que causan daño en la superficie donde se encuentran debido a que hacen excreciones de ácido orgánico. Estos organismos afectan a los objetos expuestos a la intemperie ya que, al mantener una relación simbiótica con los hongos y algas, necesitan crecer en un área con acceso al oxígeno y a los rayos del sol para realizar la fotosíntesis (Cronyn, 1990: 15).

El ataque de líquenes es un tema bastante analizado en cuanto a sus efectos en la arquitectura (e.g. Gaylarde, *et al.*, 2001; Pena-Poza, *et al.*, 2018) sin embargo, para la cerámica todavía es un tema que necesita de mayores estudios. En general, para la limpieza de los artefactos recuperados con presencia de líquenes, se recomienda no realizarla con agua, ya éste es un factor importante para el crecimiento de los microorganismos por lo que esta acción reactivaría el biodeterioro (Lavin, Gómez y Guiamet, 2016: 629; Soto, 2015). Tampoco se recomienda hacer la limpieza de forma mecánica porque en ocasiones los líquenes están tan adheridos a la superficie del artefacto que hacer este tipo de limpieza, puede causar desprendimientos en la cerámica (Soto y Guiamet, 2017). Entre los métodos utilizados para la limpieza de líquenes está el uso de biocidas (Seaward, 1988: 295). Un ejemplo de esto es el uso del biocida Acticide®, el cual se empleó para la limpieza de líquenes en tejas de cerámica (Pena-Poza, *et al.*, 2018: 87). Como método innovador se puede mencionar también el uso de aceites naturales como el agar que actúan como un biocida, estos aceites fueron utilizados para la limpieza de líquenes presentes en documentos de papel (Lavin, Gómez y Guiamet, 2015: 630). Como se puede notar, aún queda mucho por explorar de la presencia de líquenes en los objetos cerámicos, debido a ello se recomienda siempre consultar con un conservador experto en el tema para saber cómo proceder en estos casos.

2. Efectos de deterioro en restos óseos

El deterioro en los restos óseos ha demostrado que los factores intrínsecos y extrínsecos tienen un efecto mucho más agresivo sobre este material. Esto se debe a que el hueso, una composición orgánica a base de carbono, forma parte del proceso natural de degradación, haciéndolo más vulnerable ante las amenazas que se presentan a lo largo del tiempo en su entorno (Cronyn, 1990: 240-241). Además, hay que agregar que la composición molecular del hueso, que se basa en dos materiales diferentes (material orgánico ‘colágeno’ y material inorgánico ‘mineral hidroxiapatita’), necesitan de ciertas características ambientales para asegurar su preservación y, por ende, la del hueso. Esto se traduce en que la supervivencia del material orgánico puede

²⁰ Un ejemplo de este deterioro son las vasijas romanas ubicadas en el jardín del *Museo Nazionale Romano*. El análisis de estas piezas mostró que la acción de los líquenes causó el desprendimiento del sustrato de las vasijas en un área 12 cm. En el artículo, Mark Steward sostiene que el daño probablemente se dio en un tiempo de 15 años, lo cual es un período corto en comparación al crecimiento lento de estos microorganismos (Soto, 2015: 209; Steward, 1988: 291-293).

causar la degradación del material inorgánico y viceversa (Bowron, 2003: 97; Cassman, Odegaard y Powell, 2007: 31; Child, 1995: 165; Collins, 2002: 383; North, Balonis y Kakoulli, 2016: 146; O'connor, 2018: 1).

El deterioro de los componentes orgánico e inorgánico se estudia mediante el proceso de degradación llamado *diagénesis*, que refiere a todos los cambios del hueso (físicos, químicos y biológicos) que le sucede durante el tiempo en que permanece enterrado (Arenas, *et al.*, 2007: 363; Bowron, 2003: 97; Brhothwell, 1994; Hedges, 2002: 319; O'connor, 2018: 3; White, Black y Folkens, 2012: 581). Estas transformaciones se pueden presentar mediante tres tipos de deterioro diagenético: (1) pérdida de colágeno, que se da cuando el hueso mantiene contacto con sustancia ácidas o alcalinas, (2) pérdida de mineral, se presenta cuando el hueso no mantiene un equilibrio con la temperatura y la solución del suelo, y (3) ataque microbiano, que se da cuando el mineral desaparece del hueso, dejando al colágeno expuesto al biodeterioro por microbios (Cassman, Odegaard y Powell, 2007: 31; Collins, *et al.*, 2002: 384-386).

En el caso de los primeros dos tipos de deterioro, los huesos logran sobrevivir por la forma en que la proteína y el mineral se combinan. Mientras que la matriz del colágeno protege a la hidroxiapatita del ataque ácido, este mineral protege el colágeno del ataque alcalino y de los microorganismos. Si el hueso llega perder la poca cantidad de proteína que le queda, el mineral ya no será retenido y comenzará a desaparecer, ocasionando que el tejido óseo pierda la elasticidad y dureza hasta colapsar (Cassman, Odegaard y Powell, 2007: 29-32; North, Balonis y Kakoulli, 2016: 147; O'connor, 2018: 1). Por otro lado, la fragilidad del hueso también es debida a un incremento de porosidad y pérdida de cohesión en la estructura ósea, de tal modo que cuando el hueso es extraído se fragmenta. Este tipo de reacciones dependen mucho del ambiente donde se encuentran, las temperaturas altas las incrementan mientras que el pH ácido inflama el colágeno acelerando la hidrólisis. Aunque, es posible que el mineral pueda actuar como agente protector ante pH extremos (Collins, 2002: 385).

El deterioro causado por microorganismos se puede presentar de dos formas: por autólisis y descomposición microbiana. La autólisis refiere al proceso en que las células ya muertas liberan enzimas autodestructivas que aceleran la degradación del tejido blando (Child, 1995: 167). Este deterioro de tejido permite la propagación de los microbios intestinales durante el periodo de putrefacción, atacando al hueso desde el interior e incrementando la porosidad y la disolución química (O'connor, 2018: 3). Durante este proceso la flora intestinal causa que los huesos ubicados cerca del área abdominal se encuentren en peor estado de conservación (Child, 1995: 167).

La descomposición microbiana se da a un nivel interno del hueso, estando muy relacionada con la porosidad del material, por lo que este ataque, que se ve reflejado en el diámetro de los poros, degrada el contenido orgánico del hueso. Posterior a este ataque el resto óseo sufre de una deshidratación que causa la pérdida del contenido mineral (Brothwell, 1981: 7; Koob, 1984; Nord, *et al.*, 2005: 83; Collins, 2002: 386). Cabe agregar que la combinación de agentes como el oxígeno y los microbios degradan el ADN perjudicando la obtención de muestras para posteriores estudios (Pennis, 2006). Como se observa, los tres tipos de deterioro

están íntimamente ligados, causando severos daños en el hueso como pérdidas de partes, fracturas, erosión y sensibilidad ante la manipulación (Cassman, Odegaard y Powell, 2007: 32).

Otros deterioros extrínsecos comunes en el objeto óseo son el calor y la humedad, los cuales activan la *anisotropía* del hueso, es decir las propiedades direccionales que permiten que este material orgánico se curve con facilidad. Por un lado, el calor y la luz del sol mancha los huesos y acelera su envejecimiento (Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 10). Mientras que una HR baja causa disolución, incremento de porosidad y debilitamiento estructural (Escudero, 2003: 27). La acción prologada del agua también afecta al colágeno del hueso y el contenido mineral, disminuyéndolo y causando hidrólisis que termina con la transformación del colágeno en sustancias esponjosas (Álvarez y Von Haartman, 1982: 292; Collins, 2002: 386). Otro componente dentro del hueso es el Carbono, el cual se ve afectado por no estar en un ambiente anaeróbico, mantenerse sin mineralización y estar en suelos ácidos, provocando finalmente la descomposición del hueso (Fernández, 1990: 38).

Por último, la preservación de los restos óseos varía dependiendo del tipo de suelo donde se encuentre (Jans, *et al.*, 2002: 344). Como se ha señalado los suelos con un pH ácido son perjudiciales para el componente inorgánico (hidroxiapatita) puesto que disuelve este material, desprotegiendo el colágeno y permitiendo que este se encoja al secarse, activando la propiedad anisotrópica del hueso (*op. cit.*). Es importante señalar que el pH ácido también puede ser provocando debido a prácticas funerarias como la de agregar cal o cal apagada al cuerpo (Collins, 2002: 385). Los suelos con un pH alcalino atacan la materia orgánica (colágeno), permitiendo el ataque por bacterias y que el mineral se desmorone al secarse, haciendo los huesos friales y pulverulentos. Son los suelos calcáreos o ligeramente alcalinos que favorecen la preservación del resto osteológico, evitando la disolución del mineral y del colágeno (Cronyn, 1990: 277; Koob, 1984; Nord, *et al.*, 2005: 83)

3. ¿Cómo detener los efectos de deterioro?

Como las condiciones del suelo no siempre permiten la preservación, y ya que es inevitable el proceso de degradación, el objetivo será disminuirlo, buscando la estabilización entre el artefacto y el ambiente que lo rodea (Caple, 2004; Ozán y Berón, 2016: 216; Zupan, 2005: 13).

Tras la excavación y extracción, se dispone de un tiempo corto para que el artefacto alcance un nuevo equilibrio, al no lograrlo, el deterioro seguirá e incluso reactivará otros agentes dañinos. Para controlar los cambios al momento de extraer los artefactos, se procede a secar los restos óseos de forma lenta y controlada. En ciertos casos se puede provocar una desecación por aspersión, aplicando primero alcohol etílico y luego acetona (Lacayo, 2002: 453-456; Fernández, 1990: 26). Se debe evitar la luz y ciclos como el de congelación-descongelación y humectación-secado (Cronyn, 1990: 29-31; O'connor, 2018: 3).

La conservación curativa (limpieza y consolidación) también ayuda a alcanzar este nuevo ambiente, permitiendo una aclimatación lenta y controlada, preservando el objeto y proveyéndolo de rigidez para que

al momento de hacer la extracción el material no sufra daños. Posteriormente, el embalaje debe suministrar un ambiente constante y adaptado a la necesidad de cada material, por ejemplo, los artefactos húmedos deben ser almacenados en ese estado²¹ (Escudero, 2003: 27).

Si las excavaciones se llevarán a cabo en un sitio que ya ha sido intervenido, la conservación de los artefactos se puede tornar sencilla y más aún si los proyectos anteriores han realizado análisis. En los estudios de cerámica, exámenes como la microscopía electrónica de barrido (SEM) ayuda a identificar la morfología de la superficie del material. La difracción de Rayos-X (XRD) determina la composición mineralógica y puede demostrar si la alteración de estos componentes es por una manipulación inadecuada (Abd-Allah, al-Muheisen y al-Howadi, 2010; Johnson, 1998). Ambos permiten hacer análisis de la estructura del objeto, lo cual también ayuda a escoger los materiales convenientes para su conservación (Cabadas-Báez, *et al.*, 2018; Chinchilla, *et al.*, 2005). Además, si en algún momento se necesita hacer una restauración en alguna vasija, la técnica de Rayos X puede identificar los fragmentos que pertenece a una misma pieza y que son difíciles de agrupar debido a las alteraciones sufridas. Esta técnica no es destructiva y resulta económica (López, Caramés y Acevedo, 2010).

B. INTERVENCIÓN *IN SITU*

La intervención *in situ* refiere a los tratamientos que son realizados directamente sobre la pieza y en el lugar en donde fueron encontrados (pozo de excavación). Estos procedimientos solo deben realizarse cuando son necesarios porque pueden alterar la forma del artefacto, así como sus materiales constitutivos, interfiriendo en futuros análisis²² (Johnson, 1994: 230; Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 16). La intervención puede ser simple, como la limpieza del artefacto, o puede ser compleja, como la aplicación de consolidante (White, Black y Folkens, 2012: 360).

1. Limpieza

Para la limpieza de los artefactos arqueológicos es usual utilizar dos tipos de métodos: el primero es la *limpieza mecánica*, con la que se utiliza herramientas de madera o metal y que puede ser complementada con el uso de disolventes como el agua o la acetona (ver Figura 3). El segundo es la *limpieza química*, que como su nombre lo indica, hace uso de productos químicos en aquellos artefactos donde la limpieza mecánica no tuvo efecto (López-Polín, 2015: 3). En este caso, se recomienda a los arqueólogos hacer una limpieza

²¹ Para este tipo de materiales se recomienda realizar un traslado urgente para evitar el desarrollo de microorganismo (Escudero, 2003: 27).

²² El uso de ácido en cerámica para la remoción de sales insolubles imposibilita los análisis de composición mineral, mientras que en huesos elimina las cadenas de aminoácidos que son utilizadas para la datación de carbono-14 (Murdoch y Johnson, 2001: I-4).

mecánica, ya que la química requiere del uso de ciertos productos y su aplicación por personal experimentado para no dañar los objetos.

Figura 3. Limpieza mecánica con ayuda de solventes (e.g. agua) y escalpelo



Carrascosa, *et al.*, (2009: 394)

Cuando un artefacto es excavado y es imperiosa su extracción, se recomienda realizar la limpieza en ese momento, ya que las incrustaciones de tierra y suciedad contienen cierta humedad que facilita su remoción sin tener que emplear fuerza para retirarlas (Abd-Allah, al-Muheisen y al-Howadi, 2010: 100; Cronyn, 1990: 148, 279). Si las incrustaciones se dejan secar, se tornan duras, y para cuando se haga la limpieza días después o hasta en el laboratorio, esta puede ser complicada y conllevar a una manipulación excesiva del objeto, ocasionando daños como levantamiento de superficie o abrasión (Sease, 1994: 3).

Se sugieren también que antes de aplicar la intervención se observen las características del objeto para determinar el tipo de limpieza que necesita: mecánica (con o sin uso de agua) o química (López-Polín, 2015: 3; López y Caramés, 2003). Para la limpieza mecánica, las herramientas para utilizar son pinceles, cepillos, materiales de bambú o madera²³. Algunos autores no aconsejan el uso de herramientas de metal como espátula, cucharín, bisturí u otros, porque pueden lastimar la superficie del artefacto. No obstante, si la situación lo amerita pueden ser utilizados por personal experimentado o bajo la supervisión de un conservador para no causar daños irreparables. (Sease, 1994: 21 y 27).

²³ Ver *Japanese tools for conservation* de Andrew Thomson (2006).

Aunque no es recomendable utilizar agua para la limpieza de los objetos en campo, se comprende que existen casos donde se requiere su uso (Murdock y Johnson, 2001: I-4; Sease, 1994: 27-28 y 79). Para ello, se recomienda que antes aplicar agua para la limpieza, se realice una prueba de solubilidad en una pequeña parte del material. Si el material no se debilita con la prueba, entonces se puede proceder con la limpieza (Fernández, 1990: 28-30; López y Caramés, 2003; De la Fuente y Páez, 2007: 183). Para hacer la limpieza se puede utilizar un pincel, cepillo o hisopo humedecidos en agua²⁴ destilada²⁵, desmineralizada²⁶ o desionizada²⁷. El hisopo debe ser rotado delicadamente en la superficie, logrando adherir la tierra en sus fibras mientras que el pincel y el cepillo no deben usarse con fuerza ni rapidez. Cuando estas herramientas se ensucien deberán cambiarse (en el caso del hisopo) o lavarse (en el caso del pincel y cepillo) ya que si se siguen utilizando las partículas de suciedad serán arrastradas en la superficie del objeto creando abrasión. Si el artefacto cuenta con incrustaciones de tierra muy duras en la superficie, con agregar gotas de agua desmineralizada o alcohol se podrán remover (Barclay, *et al.*, 2016: 8; Sease, 1994: 51-52).

Las sales solubles en muchas ocasiones no son visibles, sin embargo, su limpieza es muy importante. Para ello se realiza una desalinización por medio del remojo de la cerámica en baños de agua destilada, pero debido a que éste es un proceso lento y de mucho cuidado, no es recomendable realizarlo en campo (Grant y Danien, 2006: 56; Zornoza-Indart, 2011: 145). Lo mejor es realizar un secado controlado de las piezas para que estas sean tratadas en el laboratorio con la limpieza adecuada (Barclay *et al.*, 2016: 8). Por otro lado, las sales insolubles por lo regular se dan a notar como incrustaciones en la superficie de la pieza, resultandos difíciles de limpiar. Su remoción necesita de tratamientos con ácido, por tal motivo es preferible no intervenirlas en campo. Este tipo de limpiezas se recomienda realizarlas en el laboratorio del proyecto y por personal experimentado (Sease, 1994: 41).

Finalmente, la limpieza debe mantenerse al mínimo, puesto que es un proceso que puede llegar a destruir evidencia importante, como superficies decoradas o residuos orgánicos. Esta pérdida se da principalmente porque la tierra, al estar adherida al material, no permite observar dichas características y por intentar encontrarlas, se puede acabar destruyéndolas (Murdock y Johnson, 2001: I-4).

²⁴ A partir de este momento se utilizará el concepto de «agua destilada», pero queda a discreción del académico el tipo de agua que utilizará para la limpieza de los materiales.

²⁵ «El agua destilada es aquella que ha sido evaporada y después condensada por enfriamiento, eliminado así toda contaminación biológica y la práctica totalidad de las impurezas químicas» (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 33).

²⁶ «El agua desmineralizada es aquella a la que se han eliminado los cationes (iones positivos)» (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 33).

²⁷ «El agua desionizada es aquella en la que se han eliminado todos los iones, es decir los cationes (iones positivos) y aniones (iones negativos)» (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 33).

2. Consolidación

Aunque la consolidación ayuda con la estabilización mecánica del artefacto, este tipo de tratamiento se reconoce como intrusivo²⁸, por lo que debe utilizarse solo cuando el objeto lo requiera, dado que puede causar daños físicos y químicos por su casi irreversibilidad que a largo plazo pone en peligro el objeto (Craft, 2002: 2; López-Polín, 2015: 3; Horie, 1987: 78; North, Balonis y Kakoulli, 2016: 147). Si en algún momento la consolidación debe ser retirada, el proceso de limpieza puede ser bastante agresivo que podría resultar en un daño intenso del artefacto. Por ello la evaluación visual del objeto es necesaria antes de realizar el procedimiento, si el artefacto se encuentra en buena condición, el tratamiento no será necesario (Cronyn, 1990: 5; Johnson, 1994: 221; Zupan, 2005: 13).

Para esta intervención se utiliza *consolidante*, que es una «sustancia capaz de penetrar en la estructura de un material y cohesionarlo, aumentando su resistencia mecánica en mayor o menor medida» (ver Tabla 2) (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 108). Para prepararlo se debe mezclar con un disolvente²⁹ que es un «*compuesto químico [...] con la capacidad de disolver sólidos, produciendo un proceso de disolución o hinchamiento*» (ver Tabla 3) (*Ibid.*, 121-122). Al aplicar el consolidante ya preparado en el objeto, el disolvente se evaporará y el componente plástico del consolidante queda dentro de la estructura del objeto (López-Polín, 2015: 3).

Es importante escoger consolidantes que sean estables para que no produzcan daños a largo plazo, tales como la contracción del polímero³⁰ o el *cross-linking*. Este último es un proceso donde el monómero de un polímero realiza enlaces con otras cadenas que causan el envejecimiento del consolidante (o adhesivo) reduciendo su elasticidad y reversibilidad (Johnson, 1994: 222; Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 111).

Los tipos de consolidante que se pueden utilizar se dividen en tres tipos: resinas³¹, emulsiones³² y dispersiones coloidales³³. El uso de estos tipos de consolidantes depende de la condición en que se encuentra

²⁸ Para evitar su uso Cronyn (1990: 52) cita el trabajo de B. Arrhenius Teknisk Verksamhet y de Philip Clogg *The use of freezing for the lifting of archaeological remains and its effect upon the physical structure of such material*, quienes sustituyen la consolidación por el uso de hielo seco. Para eso, se aplica el hielo seco en el artefacto y en la tierra alrededor para congelar el agua. Este se levanta y se almacena en condiciones freáticas. En estudios recientes la técnica se aplica con materiales mojados cuya pérdida de agua debe evitarse. Sin embargo, los estudios también demuestran que la congelación no debe utilizarse con materiales que servirán como muestras, ya que oscurece la estructura y puede destruirla. Aún se necesita más estudios para observar efectos a largo plazo (Campbell, Moffett y Straker, 2011: 15).

²⁹ También pueden ser llamados «disolventes orgánicos» que son los alcoholes o acetonas, con la excepción del agua (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 121-122).

³⁰ «Los polímeros son un tipo de moléculas que se caracterizan por estar formadas por la unión de monómeros, es decir, de grupos de átomos iguales entre sí, que se añaden a un extremo del polímero formando una cadena. El grado de polimerización [...] influye directamente sobre su viscosidad. Con el paso del tiempo se puede dar el *cross-linking*» (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 108).

³¹ «Aunque este término hace referencia a sustancias vegetales, en la actualidad también se aplica a cualquier sustancia sólida con aspecto y propiedades más o menos análogas a las de las resinas naturales. Las resinas acrílicas y las vinílicas constituyen las dos familias más importantes de las resinas sintéticas usadas en restauración» (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 268-269).

³² «Mezcla de dos líquidos normalmente inmiscibles» (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 127). Las emulsiones no son polímeros disueltos en agua, sino que estos están suspendidos en el agua. Cuando esta sustancia se evapora la emulsión ya no es soluble en agua, sino que solo en un disolvente orgánico (Johnson, 1994: 227).

³³ «Mezcla homogénea de pequeñas partículas o agregados de moléculas, generalmente de tamaño microscópico. Para la conservación estas suelen estar dispersas en líquidos» (Muñoz, Osca y Gironéz, 2014: 123).

el objeto, seco o húmedo. Para los artefactos secos las resinas son adecuadas; la más recomendada por la adaptación de sus propiedades es el Paraloid™ B-72 diluido en acetona. Para objetos húmedos el uso de resinas debe evitarse debido a que no penetran en el material y forman una capa blanca lechosa en la superficie (Fernández, 1990: 26; Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 14). Las emulsiones acrílicas o de Acetato de Polivinilo³⁴ (PVAc) diluidas en agua, así como las dispersiones coloidales resultan ser efectivas para este tipo de artefactos. En general, se recomienda que estos polímeros estén diluidos en disolvente en una baja concentración, preferiblemente entre el 5% al 20%, pues eso contribuye a que la penetración sea mayor (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54; Koob, 1984).

Contrario a lo que se creería para los objetos en condiciones extremas, la consolidación por inmersión no debe emplearse, ya que debilita la cohesión que le queda al objeto. Además, es un método que lleva mayor tiempo de secado dando como resultado que el material no pueda ser extraído hasta que se complete dicha fase (Ore, Grimaldi y Magar, 2001: 14). Se sugiere aplicar impregnación con brocha, evitando la creación de capas gruesas por medio de la aplicación de capas delgadas. Por cada capa se espera unos minutos para aplicar la siguiente. En áreas como grietas o fisuras la aplicación puede ser por goteo o con inyección (Sease, 1994: 27-28).

³⁴ «Llamado PVA o PVAc es una resina de vinilo resultante de la polimerización del monómero vinilacetato o acetato de vinilo. Se puede encontrar como resina sólida o como emulsión acuosa, conocido como *cola blanca*» (Muños, Osca y Gironéz, 2014: 22).

Tabla 2. Consolidantes utilizados para la conservación de los artefactos

		Consolidante	Definición	Fabricante	Soluble en	Desventaja	Referencia
Resinas	Acrílicas/Sintéticas	Paraloid™ B-72	Resina acrílica compuesta por un copolímero orgánico sintético a base de acrilato de metilo y metacrilato de etilo. El Paraloid tiene 2 tipos de variedades, el tipo A que son resinas duras con alta temperatura de transmisión vítrea (tg); y el tipo B que son resinas blandas con una tg baja. El tipo B es el que se utiliza para la conservación. Se presenta en forma de perlas transparentes. La resina también es conocida como Acryloid™ B-72.	Röhm y Haas	Xileno, tolueno y acetona. Ligeramente soluble en etanol y metanol.	Tiene una alta tasa de evaporación provocando una penetración superficial. Es un producto caro y se utiliza en diferentes concentraciones.	Sease (1994: 11); Gali y Rabimovich (2013: 56-57); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 231).
		Mowilith™ 50	Resina sintética compuesta de un copolímero de Acetato de Polivinilo. En restauración se utiliza como adhesivo y consolidante. Es un producto exento de plastificantes y se presenta en forma de esferas transparentes. El número que le sigue al nombre indica el grado de polimerización y de viscosidad, Mowilith™ 50 tiene una viscosidad alta.	Calanese	Xileno, tolueno, acetona y etanol.		Muñoz, Osca y Gironés (2014: 208).
	Acetato de Polivinilo	Mowital™ B60H	El Mowital B60H es un butiral de polivinilo (PVB) y es el que se usa más de estos polímeros. Este tipo de PVB se utiliza como consolidante de textiles, vidrio, madera, etc.	Kuraray	Disolventes orgánicos	Los PVAc en climas cálidos se ablandan. Sus uniones son más flexibles que las del Paraloid™ por lo que no es adecuado para materiales pesados. Si hay rayos UV extremos aparece el <i>cross-linking</i> junto con la insolubilidad del material.	Fernández (1990: 25) Horie (2010: 147); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 209).
Emulsiones	Acrílicas/Sintéticas	Primal™ AC33	Resina acrílica en forma de emulsión acuosa. Es un copolímero de metacrilato de etilo y metilo (40%) y acrilato de etilo (60%). También puede reactivarse por calor, funcionando como un adhesivo termo-aplicable. Otro nombre que recibe es Rhoplex™ AC-33.	Röhm y Haas	Agua desmineralizada	Después de la evaporación del agua, la película seca solo puede disolverse en acetona o en disolventes nirocelulósicos.	Sease (1994: 11); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 256).
		Primal™ B-60 A	Resina acrílica en forma de emulsión acuosa. Es un copolímero de etil acrilato y metilmetacrilato. Se ha sugerido como sustituto del Primal™ AC-33 por tener características y comportamientos similares, aunque el Primal™ B-60 tiene un aspecto más viscoso.	Röhm y Haas	Agua desmineralizada	Después de la evaporación del agua, la película seca solo puede disolverse en disolventes orgánicos.	Muñoz, Osca y Gironés (2014: 257).
	Acetato de Polivinilo	Mowilith™ DMC 2	Resina de PVAc y un estér butílico del ácido maleico en forma de emulsión. Tiene un aspecto lechoso con propiedades termoplásticas y buena adhesión sobre soportes celulósicos.	Celanese	Agua desmineralizada	Después de la evaporación del agua, la película seca solo puede disolverse en etanol, acetato de etilo, acetona, metiletilcetona o xileno. Tiene aditivos presentes (copolímeros, emulsificadores y estabilizadores) que pueden catalizar el <i>cross-linking</i> de modo que los polímeros que han penetrado en los poros ya no se podrán remover.	(Johnson, 1994: 227-230); Sease (1994: 12); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 209).
Dispersión coloidal	Acrílicas/Sintéticas	Primal™ WS-24	Dispersión coloidal acrílica de ácido poliacrílico mezclado con copolímeros acrílicos o poliacrilato de sodio. Es un consolidante popular para huesos mojados o húmedos. Cuenta con un pH neural estable. Se presenta en forma de líquido de aspecto turbio. También se le conoce como Acrysol™ WS-24 y TALAS®	Röhm y Haas	Agua desmineralizada	Menor viscosidad que las emulsiones. Después de la evaporación del agua, la película seca solo puede disolverse en acetona o disolventes nirocelulósicos.	Fernández (1990: 28); North, Balonis y K13Kakoulli (2016: 147); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 257).

* El Paraloid™ B-72, Mowilith™ 50, Mowital™ B60H y Mowilith™ DMC2 pueden ser utilizados como adhesivos.

**La solución de «nitrate de celulosa» o «nitrocelulosa» ha sido utilizado en conservación como un adhesivo, pero se ha demostrado que es un material inestable debido al proceso de descomposición. Este también fue útil en la industria del cine hasta que dejó de utilizarse después de los años 30's por problemas de preservación. Para más detalles, revisar el trabajo de Koob (1982) *The instability of cellulose nitrate adhesives*.

Tabla 3. Disolventes utilizados para la conservación de los artefactos

Disolvente	Características	Precauciones	Referencia
Acetona	Es uno de los disolventes más utilizados en la restauración para la limpieza o la disolución de resinas. Es un líquido incoloro, miscible en agua o en disolventes orgánicos. Para la conservación se debe utilizar la acetona pura y no la comercializada. Tiene la desventaja de que en ambientes cálidos se evapora con rapidez antes de penetrar en el artefacto.	Extremadamente inflamable. Exposición prolongada causa sequedad en la piel, dermatitis, daños en los ojos, mareo, narcosis y en casos graves, coma.	Sease (1994: 10); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 23).
Alcohol	Es un hidrocarburo que se caracteriza por contener -OH (oxhidrilo, hidroxilo o alcohólico). Los alcoholes utilizados en conservación son el Etanol (Alcohol etílico) y el isopropanol (isopropilo o alcohol isopropílico). No se recomienda utilizar en material sensible a la humedad como el marfil, madera o cuero ya que causa excesiva resequedad provocando deformaciones y grietas.	Extremadamente inflamable. Exposición prolongada causa daño en los ojos, dolor de cabeza, mareo, somnolencia y daño en el sistema nervioso central.	Sease (1994: 11); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 37).
Tolueno	Es un hidrocarburo aromático obtenido a partir de la destilación del bálsamo extraído del tolú (<i>Myroxylon Balsamum</i>), un árbol natural de Centroamérica. Es un disolvente incoloro. No se mezcla con agua, pero es miscible en casi todos los disolventes orgánicos.	Extremadamente inflamable. Exposición prolongada causa mareo, jaqueca, náusea, envenenamiento, dermatitis, irritación en ojos y membrana mucosa, leucemia, daño en el hígado, en los riñones y en el sistema nervioso central.	Sease (1994: 11); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 302).
Xileno	Disolvente de la familia de los hidrocarburos aromáticos obtenido por destilación del carbón, de la madera o de algunas resinas. Es un líquido transparente incoloro con un olor parecido al tolueno. No se combina con agua, pero es miscible en disolventes orgánicos.	Sustancia inflamable, aunque menos tóxica que el tolueno. Exposición prolongada con la piel puede causar irritación.	Sease (1994: 11); Muñoz, Osca y Gironés (2014: 317).

*Tener información de los disolventes, consolidantes y adhesivos ayuda a crear un documento llamado «*Material Safety Data Sheets*» o «*Ficha de datos de seguridad del Material*», que sirve para saber la composición de los químicos que se utiliza, el peligro que representa y la forma en cómo debe enfrentarse en caso de que haya un accidente.

3. Intervención *in situ* en cerámica

Para los tiestos se sugiere realizar una limpieza mecánica en seco (sin el uso de disolventes) antes de que la tierra se adhiera al objeto, aunque si es necesario se puede emplear una limpieza con agua destilada (Cronyn, 1990: 148; Sease, 1994: 79). Esta última se puede hacer por medio de inmersión y solo en aquellos tiestos que estén cohesivos. Dependiendo de la superficie del artefacto, si esta es muy delicada solo debería de utilizarse las yemas de los dedos para retirar la tierra con ayuda del agua. Si los tiestos presentan resistencia entonces se puede utilizar un cepillo de dientes. Ambas formas deben efectuarse con suavidad para no crear abrasión. Al terminar de lavar los fragmentos se pueden colocar encima de una malla, para que el agua estile y el secado bajo la sombra sea equitativo (Barclay, *et al.*, 2016: 8).

Hay algunos fragmentos que no deberían ser limpiados con agua, como las piezas poco cocidas, las que tienen revestimientos, decoraciones y, sobre todo, aquellas que puedan tener residuos orgánicos, como ácidos grasos, fitolitos, aceites o restos de comida. La limpieza lo que provoca en estos casos es la disolución del objeto, de las decoraciones o de los residuos orgánicos, inhabilitando los análisis futuros (Lacayo, 2002: 456;

Vásquez y Baigorria, 2009). Además, se añade que, si se llega a utilizar consolidante sobre los residuos orgánicos, la reacción química de ambos componentes puede generar manchas negras y volverlas insolubles (Craft, 2002: 2).

Para la disolución de sales de extrema urgencia, se recomienda el uso de los emplastos (ver Figura 4) en las áreas afectadas. Los emplastos se crean al saturar con agua destilada un material higroscópico como el papel Kraft³⁵ o algodón. Antes de aplicarlo, en la superficie del objeto se debe colocar papel japonés o papel libre de ácido y luego el emplasto, cubriéndolo con film plástico de polietileno para evitar la evaporación (Fernández, 2003: 311-313).

Figura 4. Posible ejemplo del uso de emplastos sobre cerámica. Aunque este ejemplo corresponde al uso del papel japonés para otra práctica (Grant, 2006: 51), la ilustración sirve para ejemplificar cómo colocar los emplastos.



La intervención de los artefactos cerámicos resulta un paso importante y del cual, depende la estabilidad futura del objeto. Obviar o realizar de forma inadecuada esta etapa puede causar serios problemas en las vasijas encontradas. Por ejemplo, en el sitio arqueológico de Palenque, entre los años de 1997 y 1998 se realizó la extracción de 15 porta-incensarios. Aquellos que fueron recuperados en el año de 1997 no recibieron ningún tipo de tratamiento durante la extracción ni posterior a ella. De modo que, al ser intervenidas al siguiente año, se observaron varias capas de sales solubles e insolubles en algunas partes la superficie, entre ellas ciertas áreas con pintura, por lo que causó su degradación. Como este tipo de agente de deterioro debilita la estructura del artefacto en el que se deposita, al momento de hacer la limpieza de los

³⁵ Papel preparado a partir de pastas de madera al sulfato. Este papel es fuerte y resistente («Kraft» significa «fuerte» en alemán). Se usa en embalajes donde sus características resultan especialmente adecuadas (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 227).

porta-incensarios algunos fragmentos se deshicieron. Caso contrario con las piezas extraídas en el año de 1998, las cuales recibieron un tratamiento de limpieza *in situ*, evitando la cristalización de las sales solubles dentro de la estructura de la cerámica (Morales, 2003).

4. Intervención *in situ* en restos óseos

El tipo de limpieza que se recomienda para el material óseo es la mecánica, ya que puede remover con facilidad los restos de sedimentos adheridos en la superficie, más si estos se encuentran aún húmedos (Bowron, 2003: 2-3; Brothwell, 1981: 8; López-Polín, 2015: 3; Uberlaker, 1989; White, Black y Folkens, 2012: 326-328). En aquellos huesos que lo permita, la remoción de tierra puede efectuarse con el uso de un hisopo o pincel humedecido en agua desionizada. Si la suciedad necesita más que eso, se puede optar por el uso de herramientas de madera o plástico. Las herramientas de metal solo deben ser utilizadas por personal experimentado o bajo la supervisión de un profesional en conservación (Zupan, 2005: 16; White, Black y Folkens, 2012: 323; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 7-9). No se aconseja el uso de los cepillos para la limpieza porque estos pueden pulir la superficie del hueso o crear abrasión. Tampoco se debe mojar los restos, sobre todos aquellos que están secos ya que el colágeno restante puede hincharse y fracturarse (O'connor, 2018: 4).

Al finalizar la limpieza se continúa con el proceso de secado, el cual se realiza a temperatura ambiente en un área donde solo haya sombra debido a que la luz del sol puede causar manchas en los huesos. La implementación de este proceso permite que los restos óseos recobren su dureza mediante la evaporación de la humedad, además, también le resta el peso adicional causado por el agua retenida en el interior de la estructura (Bowron, 2003: 2-3; White, Black y Folkens, 2012: 322-328). Sin embargo, el proceso de secado debe estar controlado, ya que eliminar por completo la humedad del hueso resulta contraproducente, creando deformación y exfoliación en el artefacto (O'connor, 2018: 4).

Para la consolidación de los restos óseos secos³⁶, se puede utilizar resinas acrílicas como Paraloid™ B-72, resinas de polimetacrilatos de metilo (PMM) como Bedacryl™ 122x o Butvar™ B-76 o los Acetatos de Polivinilo (PVAc) como Vinamul™, todas estas opciones pueden diluirse con disolventes orgánicos (Spriggs y Byeren, 1984: 44; White, Black y Folkens, 2012: 332). Para los huesos húmedos se puede utilizar PVAc en forma de emulsión como Mowilith™ 10 o Primal™ AC-234 diluidos en agua del 2% al 15% (Fernández, 1990: 39; North, Balonis y Kakoulli, 2016: 147; López-Polín, 2015: 2).

³⁶ Estudios recientes han evaluado la *bioimitación* del crecimiento de la hidroxiapatita (HAP), el principal mineral del hueso, para utilizarlo como un consolidante en los restos óseos. Esto se realiza induciendo el crecimiento de la HAP al introducir precursores de fosfato soluble que reaccionan con el calcio de hueso, forzando la mineralización de la HAP *in situ*. Los resultados han demostrado un incremento de cohesión de las matrices friables, reducción de absorción de agua y la estabilidad de las propiedades fisicoquímicas del hueso (North, Balonis y Kakoulli, 2016).

C. EXTRACCIÓN

Durante la excavación se pueden hallar artefactos con un aspecto fuerte pero que en realidad cuentan con una estructura débil que, en ciertos casos, no tolera el manejo por parte del personal del proyecto. Por esta razón es importante hacer una evaluación del artefacto antes de extraerlo, observando además su comportamiento ante el nuevo ambiente. En estos casos, donde los artefactos se encuentran en un estado delicado, existen técnicas de extracción que pueden adaptarse a este tipo de situaciones. Por ejemplo, hay casos donde se encuentran vasijas que contienen tierra en su interior. En estas circunstancias, lo recomendable para la extracción del artefacto es que la tierra no debe ser retirada, ya que posiblemente sea lo que le permite a la vasija no desmoronarse. Si la tierra de la cerámica es retirada, puede ser que el objeto no logre soportar su propio peso y terminen por quebrarse (Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 12-13; Fernández, 1990: 25; López y Caramés, 2003; Murdock y Johnson, 2000: 3; Sease 1994: 19). Este y otros tipos de contextos pueden requerir de ciertas técnicas de extracción que ayuden a que los objetos tengan pérdidas menores. En esta sección, estas técnicas serán descritas, posteriormente, se presentará una lista con pasos a seguir para efectuar la extracción exitosa de los artefactos. Finalmente, se presentarán distintos casos (de cerámica y restos óseos) que muestren como las intervenciones (limpieza y consolidación) y las técnicas de extracción han sido aplicadas en diferentes contextos.

1. Materiales para la extracción

En esta sección se presenta una tabla con los materiales a utilizar durante la extracción de los artefactos (Sease, 1994; Muñoz, Osca y Gironés, 2014). La tabla también describe los usos para cada material, así como las precauciones que debe de tenerse mientras se emplean.

Tabla 4. Materiales utilizados para la extracción de los artefactos

Material	Usos	Precauciones
Consolidante	Se utiliza para brindar fuerza y resistencia al material. Usualmente se aplica directamente en la pieza: por inmersión, impregnación por medio de un pincel o por goteo a través de un gotero/inyección.	Los consolidantes tiende a cambiar químicamente y a realizar <i>cross-linking</i> haciéndolos menos solubles en los disolventes orgánicos. En el caso de las emulsiones, éstas suelen tornarse amarillas tras la exposición al sol.
Gasas o vendas	Se utiliza para envolver objetos proporcionando rigidez, resistencia y cohesión. Puede combinarse con yeso o consolidante dependiendo de la situación.	En caso de utilizar el <i>engasado de yeso</i> , este no debe entrar en contacto directo con el artefacto ya que su remoción puede destruir el objeto. En caso de utilizar vendas de yeso ya preparadas, es recomendable mojar solo la sección que se aplicará debido al secado rápido.

Material	Usos	Precauciones
Espuma de poliuretano expandido	El poliuretano expandido (aerosol) se utiliza como amortiguante para los artefactos. Al aplicarlo crea una espuma rígida que actúa como soporte para el artefacto.	El material no debe entrar en contacto directo con el objeto. Su uso es peligroso y debería limitarse para los casos que realmente lo requieran, ya que produce calor y emite gases tóxicos. La exposición prolongada genera problemas respiratorios y dermatitis.
Papel aluminio y Film de polietileno	Se utiliza como una capa protectora entre el objeto y los engasados de yeso o los soportes de espuma de poliuretano expandido. Se recomienda utilizar <i>polietileno de tereftalato</i> comercializado bajo marcas como Melinex®, Mylar®, Polymex® y Luminor®.	

2. Técnicas de extracción

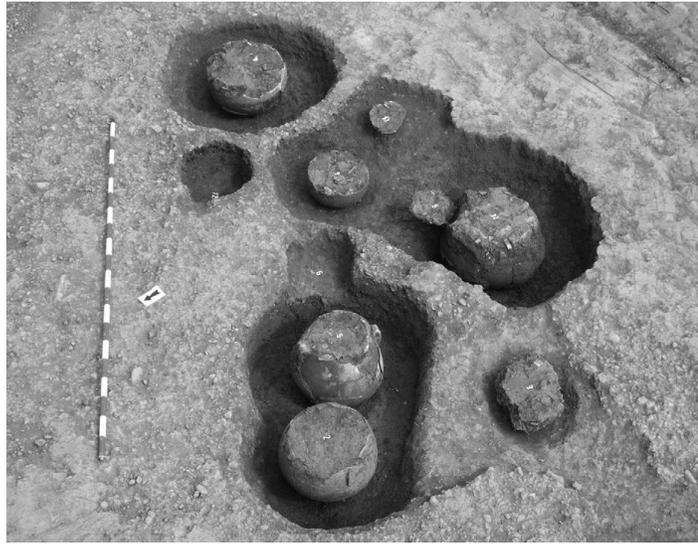
a. Engasado con uso de consolidante o yeso

La técnica de engasado consiste en aplicar gasas esterilizadas alrededor de un objeto para mantenerlo unido durante la extracción, funcionando como un refuerzo (ver Figura 6 y 7). El tipo de engasado a utilizar dependerá del estado de conservación en que se encuentre la pieza, si se detecta que está relativamente estable puede que solo necesite de un pequeño refuerzo para no perder las piezas. En esos casos es posible utilizarse solo las vendas. Pero si la pieza se encuentra en mal estado y necesita de un refuerzo rígido, entonces se utilizan las gasas impregnadas en consolidante o en yeso.

Para aplicar la técnica, el objeto debe ser excavado retirando toda la tierra a su alrededor (ver Figura 5) hasta dejarlo en un pedestal de más o menos 10 cm³⁷. Seguidamente se realiza la limpieza del artefacto y al finalizar, se colocan varias capas de gasas esterilizadas a su alrededor y de forma entramada (Sease, 1994: 22-23; Fernández, 1990: 39).

³⁷ Las medidas de altura para los pedestales son sugerencias. Pueden ser modificadas dependiendo del contexto.

Figura 5. Retiro de tierra alrededor de vasijas para poder hacer el levantamiento de forma segura



Carrascosa, Peris y Flors (2010: 54)

Para la aplicación de gasas impregnadas en consolidante o adhesivo, se puede optar por sumergir las vendas en la solución escogida y luego aplicarlas alrededor del objeto con ayuda de brochas, colocando un mínimo de tres capas (Lacayo, 2002: 456). Otra opción es colocar primero la capa de gasa y luego aplicar el consolidante con ayuda de una brocha (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54). Al secar la solución se corta el pedestal con un cuchillo y se procede a levantar el objeto desde la parte inferior. Algunas de las resinas que se pueden utilizar es Paraloid™ B-72 diluido al 5% (como adhesivo) o 20% (como consolidante) en acetona o Mowital™ B 60-H diluido en acetona en las mismas cantidades.

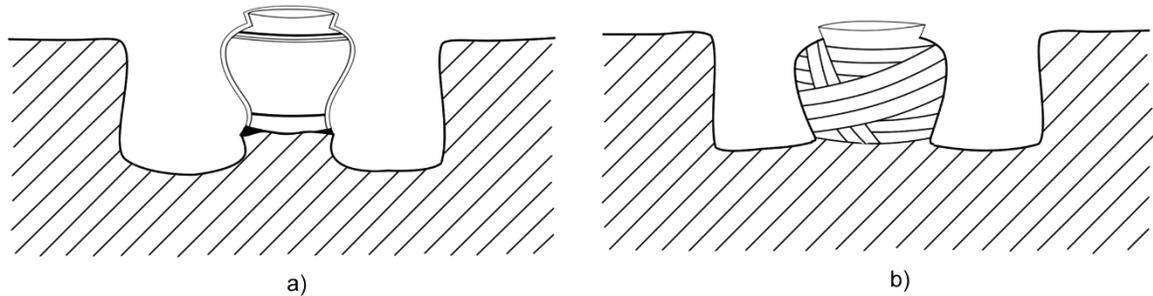
Para la aplicación de gasas con yeso o escayola³⁸, primero se debe cubrir el material con una capa protectora de film plástico de polietileno y aluminio. Primero se envuelve el objeto en film plástico, colocando una o dos capas y después se coloca una capa de aluminio. Después de cubrir el objeto se procede a colocar las vendas con yeso. Para ello es posible utiliza dos tipos de gasas: (1) vendas ya preparadas con yeso que solo necesitan ser sumergidas durante dos segundos en agua (solo la parte de la gasa se colocará, no toda) y luego se coloca de forma entramada (2) preparar la mezcla de yeso y sumergir el vendaje dentro para impregnarlas. En ambos casos, el vendaje debe quedar levemente apretada para que actúe como un refuerzo y aporte estabilidad (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54).

El engasado con o sin consolidante, puede utilizarse en artefactos medianos o pequeños que se encuentran completos y en buenas condiciones o en aquellos con grietas o quebraduras. El engasado con yeso resulta

³⁸ La escayola es similar al yeso solo que presenta una mejor calidad (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 131).

útil para aplicar en objetos grandes y pesados, ya que el yeso logra soportar el peso del material y al mismo tiempo le brinda cohesión y protección (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 54).

Figura 6. Técnica de engasado. a) Aislamiento del artefacto en un pedestal; y b) Aplicación varias capas de gasas sobre el artefacto



Modificado de Cronyn (1990: Fig. 3.1)

Figura 7. Ejemplificación de la técnica de *engasado* en un conjunto funerario ibérico



Carrascosa, Peris y Flors (2010: 56)

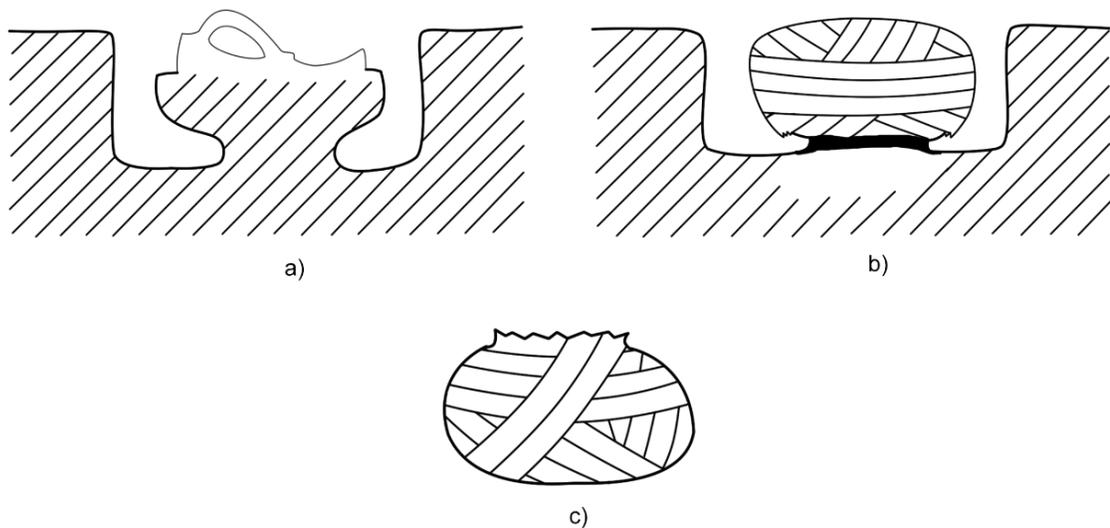
b. Soportes o camas rígidas

La técnica de cama rígida consiste en crear un soporte o un amortiguante hecho de gasas o espuma de poliuretano expandido, en el cual el objeto se pueda asentar durante la extracción (ver Figura 8 y 9). A diferencia del método anterior, las gasas son aplicadas en varias capas sobre la parte expuesta del artefacto y sin rodearlo por completo.

Para aplicar esta técnica, primero se procede a excava alrededor del material hasta dejarlo en un pedestal. Luego se realiza la limpieza de la parte expuesta del artefacto y al terminar, se aplica consolidante para luego colocan las gasas en direcciones contrarias hasta alcanzar un espesor de 1 cm. Al finalizar con el procedimiento, se corta el pedestal y se introducen las manos o algún material plano para poder levantar el objeto e invertirlo, dejándolo apoyado sobre el soporte hecho con los vendajes (Sease, 1994: 23; Lacayo, 2002: 456).

Otra opción es utilizar gasas con yeso o poliuretano expandido. Para ambas opciones, antes de proceder a realizarlas se debe cubrir el objeto con una capa protectora de film de plástico y aluminio. Después se procede a aplicar el vendaje con yeso o el poliuretano expandido. Al finalizar se corta el pedestal y se invierte el objeto (Fernández, 1990: 19; Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 55). Esta técnica es adecuada tanto para objetos pequeños como para objetos grandes y pesados o poco pesados, pero que necesitan de un refuerzo para mantener unida toda su estructura.

Figura 8. Técnica de cama rígida. a) Aislamiento del artefacto en un pedestal; b) Cubierta del objeto con gasas; y c) Objeto invertido para que quede apoyado en las gasas



Cronyn (1990: Fig. 3.2)

Figura 9. Ejemplificación de la técnica *cama rígida* en una inhumación neolítica



Carrascosa y Ángel (2009: 371)

c. Bloque o marco rígido

La técnica de bloque o marco rígido consiste en colocar un marco de cartón corrugado o de madera alrededor del objeto que se extraerá. El interior del marco se rellena con algún material que sirva como amortiguante (como espuma de poliuretano expandido) y se invierte, de modo que el artefacto quede asentado en el amortiguante que está dentro del bloque (ver Figura 10).

Para aplicar esta técnica se debe excavar el artefacto hasta dejarlo en un pedestal, se limpia el objeto y se dispone sobre el material una capa protectora de film plástico y aluminio. Después se coloca alrededor del artefacto un marco de madera a una distancia de 5 a 15 cm³⁹ del objeto. Cuando el marco ya esté en su lugar se procede a rellenar el interior con espuma de poliuretano expandido. Al terminar de rellenar el marco, se cierra la estructura con una plancha de madera en la parte superior. Se corta el pedestal y se invierte el bloque para que el objeto quede apoyado en la espuma. También se puede deslizar una plancha debajo del pedestal para levantar el objeto. Cabe destacar que el marco a utilizar en esta opción debe ser robusto, ya que el poliuretano cuando termina de secarse tiende a expandirse y ejercer presión (Cronyn, 1990: 45-51; Lacayo, 2002: 456; Sease, 1994: 26).

Otra opción es utilizar yeso como relleno. En este caso se sigue el mismo procedimiento, el objeto se deja en un pedestal, se limpia, se protege con film plástico junto con aluminio y se dispone el marco de cartón corrugado alrededor del objeto. Este se rellena con yeso y al secar se cierra el bloque con una plancha de cartón corrugado, se corta el pedestal y se invierte el marco (Sease, 1994: 26).

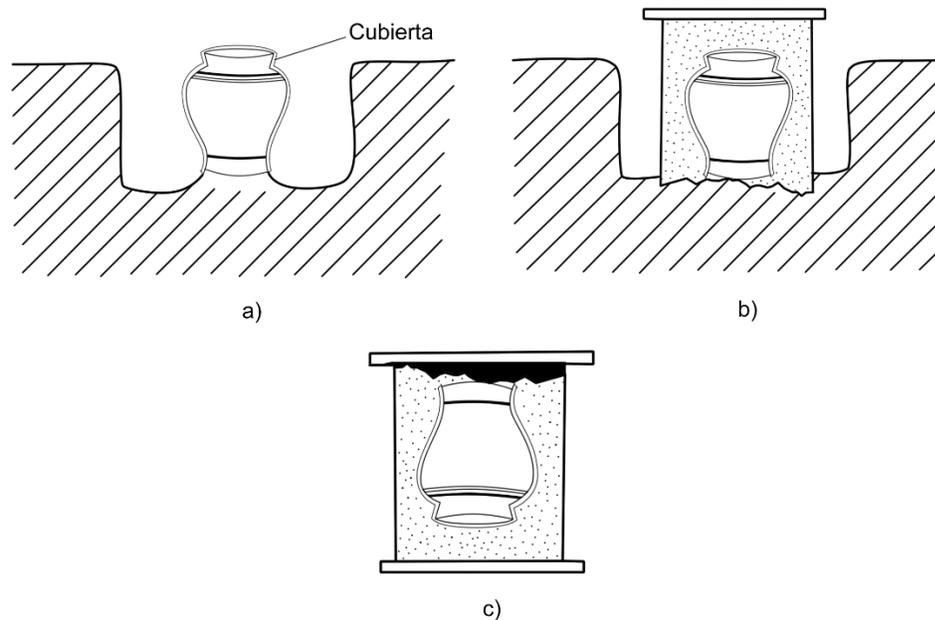
³⁹ El margen propuesto en el documento puede variar quedando a discreción del arqueólogo y conservador la medida a utilizar.

Otra alternativa de relleno es la tierra húmeda, siendo una opción mucho más conveniente porque no requiere de gran inversión en cuando al uso de materiales de conservación. Para aplicar este método, se deja el artefacto en un pedestal y no se limpia la tierra que lo recubre. En caso sea necesario brindar mayor seguridad, se puede hacer un vendaje con gasas o film plástico, cubriendo incluso el pedestal. Después se coloca el marco y se rellena con tierra. Al finalizar se corta el pedestal, se desliza una plancha delgada y se invierte el bloque (*ibid.*: 25).

La técnica de marco rígido es adecuada para objetos que no exceden los 50 cm y que son fáciles de manejar, además, tiene la ventaja de ser un método que no interfiere o no requiere de tanta manipulación del objeto.

Cabe señalar que esta técnica también puede ser aplicada sin el uso del marco rígido. Por ejemplo, si la tierra que rodea el artefacto es bastante cohesiva, entonces puede actuar como un marco que mantiene unido el material. Un ejemplo es el caso de los entierros, estos se aíslan en un pedestal, luego se corta el soporte de tierra y se insertan planchas de metal para levantar el entierro (Betzen, 1942). Otra opción es con el uso de los artefactos pequeños, como huesos o vasijas pequeñas. En estos casos, el objeto debe dejar en un pedestal, este se corta y se levanta como si fuera un bloque de tierra, posteriormente se acomoda sobre un soporte acolchonado y se almacena dentro de un contenedor (Joukowsky, 1980: 193).

Figura 10. Técnica de bloque rígido. a) Objeto aislado y con la cubierta a su alrededor (film plástico de polietileno); b) Marco rígido con el relleno de espuma de polietileno en aerosol; y c) Marco invertido



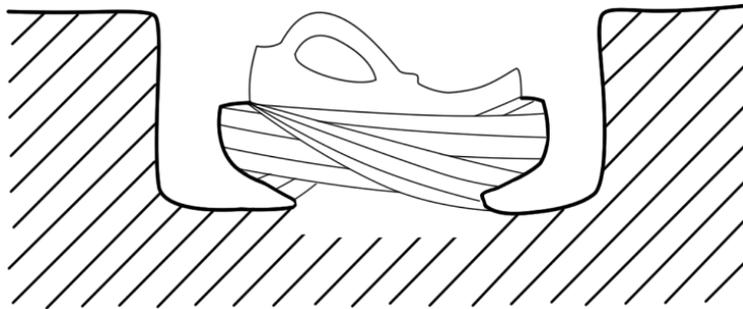
Modificado de Cronyn (1990: Fig. 3.3)

d. Refuerzo del pedestal

Como se ha podido comprender, los pedestales sirven para aislar al objeto de la tierra a su alrededor, permitiendo que se realicen las técnicas descritas y la extracción de los artefactos. En algunos casos el objeto se desprende del pedestal para poder extraerlo, mientras que en otros separar el objeto del pedestal puede resultar contraproducente.

Para estos últimos casos se utiliza la técnica de refuerzo del pedestal, el cual se fortalece por medio de un engasado con yeso o con el uso de cera de parafina derretida alrededor y sobre el pedestal (ver Figura 11 y 12). Antes de realizar estos procesos se recomienda que el artefacto se cubra con una capa protectora como film plástico y aluminio, lo cual evita el objeto entre en contacto con el yeso o con la parafina derretida. Al terminar de reforzar el pedestal, se puede aplicar un engasado al objeto o colocar espuma de poliuretano para removerlo (Cronyn, 1990: 43).

Figura 11. Refuerzo de pedestal con el uso de vendajes



Modificado de Cronyn (1990: Fig. 3.2)

Figura 12. Ejemplificación de la técnica de *refuerzo del pedestal* en una inhumación neolítica



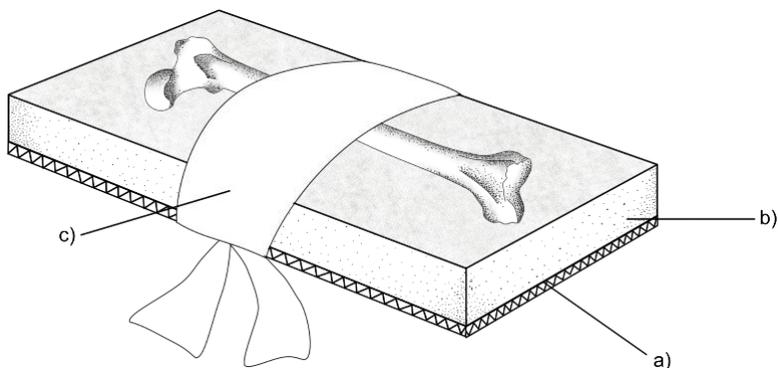
Carrascosa, Peris y Flors (2010: 58)

e. Entablillado

La técnica de entablillado, que es similar a la técnica de cama rígida, consiste en proporcionar un soporte al objeto durante la extracción. La diferencia entre ambas técnicas es que el entablillado utiliza un soporte plano en lugar de un soporte con la forma del objeto (ver Figura 13).

Para realizar esta técnica se debe excavar el artefacto hasta dejarlo expuesto en un pedestal, se limpia el objeto y luego se coloca un soporte blando encima del artefacto. El soporte puede ser un cojín hecho de bolsas Tyvek® rellenas con espuma de poliuretano o bien, utilizar estas espumas (algodón o guata) y forrarlas con papel libre de ácido, papel Tyvek® o papel de seda libre de ácido. Encima del cojín se coloca una tablilla de madera o una plancha delgada de cartón corrugado libre de ácido. Después, se corta el pedestal y en esa rendija se pasa una gasa o cinta sarga de algodón, la cual servirá para asegurar el objeto al soporte, evitando movimientos que puedan causar daños en el artefacto. Esta gasa o cinta se amarra arriba de la tablilla o plancha y al terminar, se levanta el objeto con las manos y se invierte. Este es un método ideal para la extracción de objetos pequeños o planos que se encuentran en un estado delicado donde la manipulación debe evitarse lo mayor posible (Cronyn, 1990: 45-52; Lacayo, 2002: 457).

Figura 13. Técnica de entablillado. a) Cartón corrugado de doble onda; b) Espuma de polietileno o poliuretano con papel Tyvek® en la parte superior; y c) Vendaje que ayuda a que el artefacto permanezca en la esponja



S. Fuentes (2020)

f. Material de refuerzo

La técnica de material de refuerzo (ver Figura 14) es utilizada, como su nombre lo dice, para reforzar la estructura de un artefacto que se encuentra en un estado deterioro grave. Esta técnica se realiza mediante la aplicación de consolidante en la parte del objeto que se encuentra en mal estado.

Para aplicar la técnica, primero se debe colar papel japonés en la parte dañada del objeto y encima aplicar consolidante. A pesar de que parece un procedimiento *fácil* requiere de ciertos requisitos, como escoger correctamente el consolidante, el cual depende de la temperatura del área, así como el tipo de material; y

hacer la aplicación de forma cuidadosa. En estos casos, se ha recomendado utilizar un consolidante derivado de molécula de celulosa, como el Methocel™ A4C diluido al 3% en agua (Beaubien, 2019: 25). También es imperioso que el proceso de limpieza en el laboratorio lo realice una persona capacitada, de otro modo podría generar daños irreversibles en el artefacto (Cronyn, 1990: 51).

Figura 14. Ejemplificación de la técnica *material de refuerzo*



Carrascosa, *et al.* (2009: 385)

3. Cerámica: extracción y presentación de casos

Como se ha mencionado al principio de esta tesis, actualmente no se cuenta con un *estándar general* para la conservación de las piezas cerámicas que se recuperan durante las excavaciones. Sí es posible encontrar publicaciones sobre guías o protocolos para la conservación de los artefactos, sin embargo, las publicaciones no forman parte de una institución internacional (e.g. ICCROM, ICOM-CC, UNESCO) la cual se encargue de unificar todos los procedimientos que se han propuesto (Barclay, *et al.*, 2016; Cronyn, 1990; Joukowsky, 1980; Sease, 1994). Por consiguiente, en base a todas estas publicaciones (además de otras), se presenta a continuación de forma muy breve y unificada una propuesta para la conservación *in situ*, así como para extracción de los artefactos cerámicos:

- (1) Al encontrar un artefacto cerámico no se debe mover de su lugar. Primero se procede a limpiar el área alrededor del objeto y a realizar los registros correspondientes.
- (2) Evaluar la estabilidad del artefacto, si se encuentra en buenas condiciones, realizar la limpieza mecánica *in situ* con ayuda de herramientas de madera, bambú o plástico, evitando hacer una limpieza fuerte que provoque pérdidas.
- (3) Si el artefacto presenta un grave deterioro, realizar una consolidación *in situ*. Hay que recordar que antes de hacer el levantamiento de la pieza se debe esperar a que el consolidante seque.

- (4) Si el estado del artefacto es frágil y no es posible realizar una manipulación, aplicar las técnicas de extracción descritas anteriormente. Si la situación no permite realizar estas técnicas, consultar con un conservador.
- (5) En el caso de los tiestos cerámicos, después de extraerlos lo recomendable es realizar primero una limpieza mecánica y luego de remover la mayor cantidad de tierra, acompañar la limpieza con agua (preferiblemente desmineralizada). Para este proceso se pueden utilizar herramientas de madera, bambú o plástico, cepillos de dientes o incluso los dedos de las manos, asegurándose de no frotar fuerte los tiestos para no pulir la superficie y evitar pérdidas.
- (6) Después de que los artefactos hayan pasado por el proceso de limpieza o consolidación (para los artefactos que lo requirieron) ponerlos a secar en un área con sombra, para que el cambio de temperatura no cause daños en los artefactos.
- (7) Al terminar de secar los objetos, marcarlos con tinta china. Para hacerlo primero se debe aplicar una capa de barniz de uñas transparente, luego escribir el número de registro con tinta china y nuevamente colocar una capa de barniz de uñas transparente (Fernández, 1990: 28-30; Lacayo, 2002: 457).
- (8) En casos donde se encuentre más de un artefacto y que se presenten fragmentados, proceder a hacer lo siguiente:
 - a. Limpiar el área alrededor de los artefactos
 - b. Limpiar de forma mecánica los fragmentos (solo la superficie sin levantarlos)
 - c. Marcarlos antes de removerlo
 - d. Hacer el levantamiento
- (9) Realizar el embalaje de los artefactos después de que se hayan secado.

Los ocho pasos descritos son los que se recomiendan seguir para la conservación de los artefactos cerámicos, por supuesto, solo son una guía que los arqueólogos pueden implementar durante la excavación. Estos pasos pueden ser modificados dependiendo el contexto en donde se encuentren los artefactos o de la metodología que el arqueólogo encargado este utilizando.

Dicho esto, y teniendo presente que lo descrito en este apartado es solo una recomendación, a continuación, se presentan tres ejemplos o casos de conservación *in situ* y extracción de materiales cerámicos efectuados en diferentes países y bajo diferentes contextos. Estos casos demuestran como implementar las técnicas de conservación que han sido descritas en esta tesis, las cuales, en ciertas circunstancias son adaptadas a la situación de cada excavación arqueológica para realizar la recuperación de los artefactos cerámicos de la mejor forma posible.

a. Primer caso: Ciudad Ibérica Torre la Sal, España

La Fundación *Marina d'Or de la Comunitat Valenciana* llevó a cabo excavaciones en la necrópolis de la ciudad Ibérica Torre la Sal, ubicada en Cabanes, España (Carrascosa, Peris y Flors, 2010). Durante los trabajos de extracción, el proyecto realizó procesos de intervención en varios artefactos, entre ellos la cerámica. Uno de los trabajos realizados fue la extracción de urnas ubicadas en silos⁴⁰. Estas piezas se encontraron en un terreno arcilloso con alto grado de acidez y con un nivel freático elevado debido a su cercanía con el mar, por lo que las piezas mantenían una estructura débil y húmeda.

Para la extracción de estas urnas se utilizó la técnica de engasado. En algunas el engasado se efectuó con consolidante Paraloid™ B-72 diluido al 20% en acetona, este método tuvo resultados positivos, pero como las piezas eran de tamaño mediano y grande, el uso del consolidante resultaba costoso. De modo que se cambió su uso por el engasado con yeso, el cual resultó efectivo porque protegía la urna, mantenía su humedad, resistía el peso de la pieza y era más económico. Para este método el procedimiento fue (1) proteger las urnas con film plástico de polietileno, (2) realizar el engasado con vendajes de escayola (3) para las urnas pequeñas y medianas se empleó un refuerzo de film plástico de polietileno y cinta adhesiva de embalaje transparente.

Otro ejemplo sobre este método de extracción es el efectuado sobre una urna que contenía una *falcata* o daga ibérica en la parte superior. Como la *falcata* estaba muy degradada se dejó encima de la urna y se decidió extraerla junto con la pieza cerámica. Para la extracción se procedió a excavar alrededor de la urna y a limpiar la tierra que se encontraba adherido a la pieza, pero dejando una capa de barro de unos 10 cm sobre la *falcata*. Para la excavación de la parte inferior de la urna se decidió colocar film plástico de polietileno y asegurarlo con cinta adhesiva, para brindar mayor cohesión a la pieza. Al terminar de hacer la excavación alrededor del objeto, se dispuso otra capa de film de polietileno con cinta adhesiva sobre la vasija y esta vez sobre la *falcata*. Finalmente se realizó el engasado de escayola sobre la urna y al secar, se dispuso una nueva capa de film plástico de polietileno. Para la extracción se insertaron unas espátulas metalizadas en la base del objeto, ejercieron presión sobre ellas y levantaron la urna (*Ibid.*: 56-57).

b. Segundo caso: Sitio arqueológico Lapita, Papua Nueva Guinea

En el sitio arqueológico Lapita, en Bahía Caution, Papua Nueva Guinea, se desarrolló un proyecto de conservación para la cerámica del área. De las piezas trabajadas fueron dos ollas las que se seleccionaron para la discusión de sus análisis e intervenciones, dado que se encontraron en malas condiciones (Jones-Amin, 2014). Esto se debió a que la cerámica del sitio es de baja cocción con un alto contenido de humedad y arena, por lo que las piezas estuvieron propensas a la corrosión y con el peligro de volver a su estado original (arcilla) durante el entierro.

⁴⁰ Los silos son los orificios sobre una superficie que servían como espacios para almacenamiento (Pedro Andrés, *et al.*, 2016: 71).

Como las ollas se encontraron fragmentadas, altamente friables, con los bordes fracturados y con desmoronamientos, durante la extracción se decidió no realizar la limpieza, sino que solo la recuperación de las piezas. Para ello se empleó la técnica de engasado con yeso. Primero se aplicó en cada olla, varias capas de film plástico y después se aplicaron las capas de gasas con yeso. Al finalizar el secado del engasado, las ollas fueron extraídas y almacenadas dentro de cajas de madera hechas a la medida. Posiblemente la selección de cajas hechas de madera se debió a que los análisis de las piezas no se realizaron en Papua Nueva Guinea, sino que, en la Universidad Monash en Australia, de modo que las cajas fueron transportadas por carro y por avión.

Como dato extra, cuando las dos ollas llegaron al área de laboratorio fueron tratadas con el objetivo de estabilizarlas para poder regresarlas a Papua Nueva Guinea. Para ello se realizaron tratamientos de limpieza y consolidación. Antes de realizar la limpieza se decidió hacer una prueba de solubilidad en las ollas con la ayuda de un hisopo humedecido en agua desionizada y también por medio de inmersión. Ambos métodos resultaron en la desintegración de los fragmentos, de modo que la limpieza solo se realizó de forma mecánica en seco.

Para la consolidación de la primera olla se utilizó Silres™ BS OH 100⁴¹ diluido en etanol con una baja viscosidad y volatilidad. La olla fue impregnada totalmente con éste consolidante. La segunda olla, que estaba dividida en varias secciones se decidió trabajar una por una. La consolidación de la pieza se realizó con Paraloid™ B-72 diluido en acetona al 5%, aplicado por medio de una pipeta. Como la aplicación por goteó dejó restos del consolidante en la superficie mezclados con sedimentos, se procedió a eliminarlos con un pincel humedecido en acetona.

Como conclusión, Los autores recomiendan el uso de ambos consolidantes para la cerámica de baja cocción, pero recalcan que la aplicación del Paraloid™ B-72 fue el tratamiento más eficiente, ya que 24h después de su aplicación las secciones de la pieza estaban fuertes y sin pérdidas. Por otro lado, el Silres™ BS OH 100 continuó con la polimerización tres semanas después de haberlo aplicado y requirió de varios meses para que la vasija alcanzara una estructura fuerte. También sugieren que es mejor utilizar Paraloid™ B-72 para la consolidación en campo y el Silres™ BS OH 100 para los trabajos en laboratorio.

c. Tercer caso: Sitio arqueológico La Huerta, Quebrada de Humahuaca, Argentina

En el sitio arqueológico La Huerta, Argentina, el Proyecto *UBACYT F10 2004-2007* llevó a cabo la excavación de una olla una variedad de contenidos en su interior (textil, metal, material orgánico). Debido a la diversidad de los materiales, se aplicó una conservación preventiva a la pieza. Para la extracción de la vasija se excavó una abertura en la capa estéril, al observar que la olla estaba en buenas condiciones, lo que

⁴¹ Es un «consolidante a base de silicato de etilo. Es una mezcla de diversos ésteres de ácido silícico precondensados. Se emplea, al igual que otros silicatos de etilo, para la consolidación de piedra, morteros y materiales cerámicos como tejas, ladrillos o terracotas» (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 285).

hicieron fue extraerla con las manos. Después de retirar la olla se colocó en la sombra para realizar un secado controlado y se cubrió con tela de algodón. Después de que la humedad terminara de evaporarse, se realizó el embalaje de la cerámica. Para ello, como medida de protección se colocaron trozos de poliestireno expandido (Duroport) en el interior de la pieza, buscando evitar el movimiento de los materiales en el interior de la vasija. En cuando a la pieza, se utilizó tela de algodón y plástico de burbujas, suministrando un soporte acolchonado. Finalmente, el embalaje se efectuó en una caja de cartón reforzado (posiblemente de doble onda) cubierto en el interior con doble plancha de poliestireno, de modo que la pieza disponía de bastante amortiguante (Pérez, di Lorenzo y Capizzi, 2006).

El caso de la olla de la Huerta se incluyó en esta sección porque es un ejemplo de cómo el levantamiento de los artefactos no siempre requiere del uso técnicas de extracción. En casos como estos, donde la vasija no solo tiene una apariencia fuerte, sino que la estructura está verdaderamente fuerte, basta con aplicar una conservación preventiva, como controlar la pérdida de humedad, la temperatura a su alrededor y utilizar los materiales y métodos adecuados para el embalaje.

4. Restos óseos: extracción y presentación de casos

Como ya se ha mencionado, tanto la cerámica como los restos óseos no cuentan con un *estándar general* que describa los pasos a seguir para su conservación *in situ* (Cheetham y Hanson, 2016: 182; López-Polín, 2015: 1). Sin embargo, en comparación con la cerámica, se ha observado mayor interés en la preservación de los restos óseos a través de la publicación de estándares o manuales, que diversos académicos han hecho con el fin de explicar los procedimientos a seguir al momento de encontrar un entierro. Muchas de estas publicaciones provienen de un trabajo multidisciplinario entre la arqueológica y la antropología forense. Es por esta razón que en los últimos años se promueve a que los arqueólogos utilicen los *Procedimientos Operativos Estándar*, que son guías empleadas en las investigaciones forenses, donde se describen métodos para la exhumación de restos óseos (Bass y Birkby, 1978; United Nations, 1991). Estos protocolos siguen una investigación minuciosa de los hallazgos, por ello han sido altamente recomendados con la intención de evitar la pérdida de información por mala praxis (Blau y Ubelaker, 2009; Pennis, 2006; White, Black y Folkens, 2012: 317-319).

Sin embargo, no hay que olvidar las publicaciones que se han realizado desde la arqueología y osteología o antropología física. En estos trabajos también se han redactado pautas para la conservación *in situ* y la recolección de los restos óseos durante las excavaciones (Bass, 1995; Beaubien, 2019; Bentzen, 1942; Brothwell, 1981; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004; Buikstra y Ubelaker, 1994; Joukowsky, 1980; Museum of London, 1994; O'connor, 2018; Rodgers, 2004; Ubelaker, 1989; White, Black y Folkens, 2012). Es conforme a todas estas publicaciones más la información que se ha recopilado en esta tesis, que a continuación se propone de forma breve, los pasos a seguir para la conservación *in situ* y la extracción de los restos óseos recuperados en las excavaciones arqueológicas:

- (1) Durante la excavación, al momento de identificar la presencia de restos óseos se recomienda continuar excavando mediante una cuadrícula y utilizando herramientas más pequeñas como cucharín, herramientas de madera, bambú, plástico y pinceles.
- (2) Excavar alrededor del esqueleto, aislando el entierro en un pedestal que tenga una altura de 10 a 15 cm.
- (3) Evaluar la condición de los restos óseos y determinar si es posible realizar la limpieza o si necesitan de una consolidación para ser extraídos.
- (4) Si los huesos no necesitan de una consolidación, proceder a realizar la limpieza mecánica en seco, utilizando herramientas de madera, bambú o plástico, pinceles y un bulbo de aire.
 - a) Recordar no utilizar herramientas de metal como el escalpelo o bisturí.
 - b) Evitar ejercer presión en los huesos durante la limpieza, eso puede provocar quebraduras.
- (5) No levantar los huesos que ya se han limpiado, se debe mantener el esqueleto *in situ* hasta que todos los huesos estén expuestos.
- (6) Durante la excavación y limpieza de los restos óseos, tamizar la tierra que se esté retirando en una malla de 1.0 mm. Es posible que dentro de la tierra queden ocultas partes del esqueleto, como los dientes o huesos pequeños de las manos.
- (7) Al terminar la limpieza se puede proceder con el registro correspondiente, tanto escrito como gráfico (dibujos y fotografías).
- (8) Dejar los huesos *in situ* y bajo la sombra durante un corto tiempo para que la humedad en el interior de la pieza pueda evaporarse. Evitar la exposición de los huesos a los rayos de sol.
- (9) Al finalizar la evaporación de la humedad en los huesos, se procede a retirarlos. La extracción se realizará dependiendo del estado de conservación de los huesos.
 - a) Si se encuentran en un buen estado entonces se pueden levantar con la mano, pieza por pieza, siempre utilizando un soporte plano donde colocar los huesos al extraerlos. Tener en cuenta que la pelvis y el cráneo son uno de los huesos más delicados. Para retirarlos, si es posible, se puede aplicar la técnica de *bloque para materiales pequeños*. Una vez extraídos se envuelven en papel libre de ácido y se almacenan en un contenedor. En el caso del cráneo, durante la extracción nunca hay que agarrarlo desde las orbitas oculares.
 - b) Si los huesos están débiles, lo mejor es aplicar las técnicas de extracción ya descritas, como por ejemplo la técnica de *bloque* o la técnica de *soportes rígidos*. Se aíslan en un pedestal de tierra el cual se corta para deslizar una plancha de cartón, madera o metálica y se levanta. De esta forma se mantiene su posición original sin interferir con los restos. Si el esqueleto no está en buenas condiciones, antes de cortar el pedestal se puede hacer una cubierta con poliuretano expandido o un engasado (López-Polín, 2015: 2).
- (10) No realizar el marcado directamente sobre el hueso, esa acción puede dañarlo. Colocar una etiqueta por aparte.

- (11) En el caso de encontrar un entierro múltiple, proceder a hacer la limpieza y recolectar los huesos desde la parte superior hasta llegar a los que estén en la parte inferior.
- (12) Recolectar muestras de tierra del pozo donde se encontró el esqueleto, especialmente del área del torso, abdomen y pelvis (identificar huesos fetales) y del cráneo.
- (13) Evitar la manipulación excesiva del objeto, ya que puede causar daños en el material y, además, si se utilizara para realizar análisis, como el ADN, la manipulación puede contaminar las muestras.
- (14) Si durante los trabajos de excavación el proyecto encuentra un entierro, pero por diversas razones no puede proceder con la exhumación, entonces se debe re-enterrar con la misma tierra que se ha excavado el pozo.

Nuevamente se reitera que los pasos que se han expuesto para la conservación de los restos óseos son solamente una recomendación, los cuales se pueden aplicar y modificar dependiendo del contexto de la excavación. Por esta razón se presenta a continuación tres ejemplos o casos sobre cómo la conservación *in situ* es aplicada en diferentes países y bajo diferentes circunstancias en las cuales se adaptan las técnicas de conservación y extracción.

a. Primer caso: Ciudad Ibérica Torre la Sal, España

En las excavaciones realizadas en la necrópolis de la Ciudad Torre la Sal, también se llevó a cabo la extracción de una inhumación. Para este trabajo se implementaron tres métodos de extracción: técnica de engasado con consolidante, técnica de bloque y técnica de camas rígidas (Carrascosa, Peris y Flors, 2010).

Después de realizar la excavación del entierro se hizo la limpieza de los restos óseos. Al terminar, se procedió a realizar el engasado con la aplicación del consolidante Paraloid™ B-72 diluido en acetona al 20%. Las gasas se colocaron alrededor del esqueleto, así como del pedestal donde se encontraba, después se aplicó el consolidante por medio de impregnación con la ayuda de brochas. Al secar el consolidante, los restos se protegieron con una capa de film plástico de polietileno y luego se colocó un marco alrededor, el cual se rellenó con poliuretano expandido hasta llenarlo completamente, pero sin rebalsar el bloque. El secado del poliuretano duró entre 30 a 60 minutos. Para la extracción se insertaron hojas metálicas debajo del pedestal, las cuales ayudaron a introducir una plancha metálica debajo de la tierra. Al terminar de introducir la plancha, ésta se levantó junto con la inhumación y se invirtió para que quedara recargada en el soporte de poliuretano.

Otro artefacto intervenido fue el de una asta de cérvido. Esta se excavó y se limpió de forma mecánica con el uso de pinceles y una pequeña espátula. Sin embargo, debido a que la pieza estaba muy fragmentada, la extracción se realizó con la técnica de cama rígida. Para ello se colocaron gasas sobre la pieza y se impregnaron con consolidante Paraloid™ B-72 diluido en acetona al 20%. Tras secar el consolidante, se insertaron unas espátulas debajo del objeto que ayudaron a levantarlo. El asta de cérvido se invirtió para que quedara apoyado sobre las gasas. Finalmente se almacenó en un soporte acolchonado.

b. Segundo caso: Restos de elefante, Israel.

En el sitio arqueológico Revadim Quarry ubicado en el sur de Israel, se llevó a cabo la extracción de tres escapulas de elefantes, en diferentes temporadas de campo y con diferentes prácticas de conservación (Gali y Rabimovich, 2013). Todas las escapulas fueron encontradas en mal estado de preservación debido a las inundaciones presentes en el lugar. Esto propició la aparición de óxido de magnesio alrededor de los huesos y la infiltración del agua por medio de las grietas junto con la aparición de venas y costras de calcita en la superficie de las escapulas. El caso de extracción con mayor interés es el de la escapula 1. Esta fue encontrada en un estado muy delicado, no solo porque se ubicó en un derrumbe de una cantera que la dejó parcialmente expuesta, sino que el día de la extracción llovió provocando que la tierra mojada desestabilizara el punto de apoyo de la pieza. Por consejo de un conservador, la limpieza de la escapula fue omitida procediendo a la técnica de extracción, que fue la de engasado con consolidante Paraloid™ B-72 diluido en acetona y etanol al 5%. Al levantar la escapula la parte inferior se desmoronó debido a esa parte no se consolidó. Los análisis posteriores mostraron que el hueso sí tenía mineral pero no colágeno, lo que explica el por qué estaban tan débil, además de presentar una diagénesis severa en el hueso.

Los autores resaltan que las técnicas de extracción se vieron afectadas por la restricción de tiempo y presupuesto, resultando evidente al comparar la extracción de la escapula con el levantamiento de una pelvis realizada ese mismo año. La pelvis fue retirada con la misma técnica, solo que contando con más tiempo y cuidado.

c. Tercer caso: Sitio Paso Alsina 1, Argentina

En el sitio Paso Alsina 1, ubicado en la Provincia de Buenos Aires en Argentina, se llevó a cabo un proyecto arqueológico de rescate para la exhumación de varios entierros (Bayala y Flensburg, 2009). Los restos fueron encontrados cuando en el área realizaron trabajos agrícolas que expusieron 10 entierros secundarios múltiples. Dado que los restos estaban unos encima de otros se evaluó la forma en cómo se procedería a realizar la extracción. El personal concluyó que la mayoría de los huesos podían ser extraídos de forma individual, por lo que nueve entierros se trabajaron de esta forma. En este caso, los huesos frágiles fueron consolidados con resina de Acetato de Polivinilo diluido en acetona, al levantarlos los huesos fueron cubiertos con tela plástica de malla fina para protegerlos del deterioro generado por el nuevo ambiente.

La última exhumación, el Entierro 10, requirió del uso de la técnica de refuerzo de pedestal y de la técnica de extracción en bloque. Para el levantamiento, primero se aplicó consolidante en la tierra con el fin de disminuir los desmoronamientos. Posteriormente se aplicó una capa protectora de film plástico sobre el entierro para poder colocar el engasado de yeso, el cual fue reforzado con cemento de fraguado rápido. Con ayuda de una plancha metálica el entierro fue extraído y luego trasladado al laboratorio del Departamento de Arqueología-INCUIA, Argentina.

d. Cuarto caso: Sitio arqueológico Cuello, Belice

En la temporada de campo de 1980 del sitio arqueológico Cuello, ubicado en Belice, se llevó a cabo la exhumación de aproximadamente 100 entierros que fueron datados para el período Preclásico Temprano (2,500 a.C. – 250 d.C.) (Spriggs y Byeren, 1984). En la mayoría de los entierros solamente los huesos largos y el cráneo lograron sobrevivir, aunque con bastante fragilidad debido al clima tropical del área. Es por esta razón que el proyecto decidió intervenir los restos y extraerlos por medio de la técnica de soporte rígido.

Para la aplicación de la técnica, los restos fueron aislados en un pedestal donde se efectuó la limpieza mecánica, posteriormente se realizó la consolidación que, debido a la presencia de humedad en los huesos, se utilizó un consolidante en forma de emulsión de Acetato de Polivinilo. La solución utilizada fue Vinamil 6815 diluida en agua y se aplicó por medio de impregnación con pincel. En aquellos huesos cuya fragilidad no permitía utilizar este método, se aplicó el consolidante por medio de goteo o con ayuda de una jeringa. Tras haber secado el consolidante, se colocó aluminio encima del hueso y se moldeó el papel con la forma del resto óseo. El hueso se levantó y se invirtió quedando acomodado en el soporte de aluminio. La tierra adherida en la parte inferior del hueso se retiró y en los casos donde el hueso estaba relativamente seco, se decidió envolverlo por completo en el papel aluminio. En los extremos del papel se colocó una marca que identificaba la parte distal del hueso y la lateralidad. Estos paquetes terminaron por sellarse con *masking tape* para asegurarlos. En cuando a la extracción del cráneo el personal decidió retirar la mandíbula, por lo que la bóveda craneal fue rellena con fajos de papel suave para que sirvieran como soporte. El cráneo se envolvió con dos capas de papel aluminio, se levantó y se acomodó en un soporte acolchonado.

D. EMBALAJE DE CAMPO

Al finalizar la extracción de los artefactos, éstos deben ser almacenados dentro de contenedores que los protejan del nuevo ambiente en el que se encuentra. Al mismo tiempo, el embalaje debe ser funcional para que, al terminar la temporada de campo los contenedores sean trasladados desde el sitio arqueológico hacia el área de laboratorio. Es en este apartado se expondrán distintos métodos de embalaje para los restos cerámicos y óseos, los cuales pueden ser modificados o adaptados según la necesidad o enfoque de cada proyecto arqueológico. A continuación, se presentarán los materiales a utilizar para el embalaje y seguidamente, los métodos, haciendo una propuesta para el uso de los artefactos cerámicos y los restos óseos.

1. Materiales para el embalaje de campo

En esta sección se presenta la Tabla 5 que contiene los materiales a utilizar para el embalaje temporal de los artefactos culturales. Cabe destacar que algunos materiales (papel Kraft y material amortiguante) solamente pueden ser utilizados para un embalaje a corto plazo.

Tabla 5. Materiales de bajo costo y de alto costo utilizados para el embalaje en campo

Materiales para embalaje a corto plazo		
Bolsas	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de polietileno • Bolsas Ziploc® 	
Papel como material envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Papel libre de ácido • Papel Kraft 	
Papel como amortiguante	<ul style="list-style-type: none"> • Periódico • Kleenex® 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel higiénico • Algodón
Contenedores	<ul style="list-style-type: none"> • Tupperware® • Cajas plásticas 	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de cartón corrugado
Espumas	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de polietileno • Espuma de poliestireno 	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de poliuretano
Gel de sílice		

2. Métodos de embalaje

El embalaje a utilizar depende de la naturaleza del objeto. Los materiales que estén muy húmedos o mojados deben mantener el grado de humedad durante el embalaje y el traslado al laboratorio. Incluso si la humedad comienza a evaporarse, el artefacto puede ser pulverizado con agua desionizada sin llegar a saturarlo. Este tipo de material puede ser guardado dentro de una bolsa sellada o Ziploc®⁴² con orificios, luego se guarda dentro de otra bolsa que contenga una espuma húmeda y se sella nuevamente la bolsa (Buys y Oakley, 1993: 38).

Para embalar artefactos secos, primero hay que envolverlos con un material protector, como papel libre de ácido o papel Kraft blanco. Sobre esa envoltura se puede aplicar una capa de film de plástico de polietileno, papel aluminio, plástico de burbujas, algodón o gasas (Fernández, 1990: 44). Estas envolturas se utilizan para que los objetos no entren en contacto directo con el material de embalaje (papel periódico, papel higiénico, la caja de cartón) ya que estos materiales contienen cierto grado de acidez que pueden contribuir con la degradación de los artefactos arqueológicos. Además, las cubiertas también actúan como un amortiguante individual para cada objeto (Plaza, García y Fernández, 2004: 116). Al terminar de realizar la envoltura, los artefactos se pueden guardar dentro de bolsas de polietileno. Se recomienda que las bolsas tengan perforaciones para que el material respire, puesto que, como la humedad no puede ser extraída por completo, aún seco el objeto puede crear vapor dentro de la bolsa y si el vapor no encuentra un punto de salida, mojará nuevamente el artefacto (Barclay, *et al.*, 2016: 9; Lacayo, 2002: 45). Para los objetos muy frágiles se puede utilizar espuma de poliestireno o planchas de Duroport gruesas, en donde se perforan orificios con la forma del objeto y se almacenan en esas perforaciones, evitando que el artefacto tenga movimientos fuertes.

⁴² En el embalaje preliminar puede utilizarse bolsas Ziploc® solamente si no es posible adquirir bolsas de polietileno sellables. Las bolsas Ziploc® fueron utilizadas por el proyecto San Bartolo durante este proceso y no se ha documentado problemas por su uso (Revisar subapartado «Proyectos del año 2000 a la actualidad» del Capítulo VI).

También se pueden utilizar la espuma de polietileno o poliuretano, pero al ser higroscópicas pueden atraer la humedad hacia el artefacto (Fernández, 1990: 45).

Al finalizar el embalaje los artefactos son guardados dentro de contenedores. Estos deben utilizar en el interior material amortiguante como: espuma de poliuretano, espuma de polietileno, poliestireno en forma de maní, bolsas de polietileno rellenas de papel higiénico (guata o papel periódico) o bien, almohadillas hechas con algodón envuelto en papel libre de ácido. Rellenar el contenedor con estos materiales aísla los artefactos de cualquier peligro, por ejemplo, si las cajas reciben algún impacto el amortiguante es el que lo absorbe (Sease, 1994: 33-37).

En los casos en que los artefactos o contenedores sean almacenados en el sitio arqueológico, es recomendable hacerlo en un área donde haya sombra y los niveles de HR y temperatura mantengan una fluctuación mínima. Si es posible mantener el control del ambiente, los niveles aconsejados para la temperatura están entre $19\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1$ y una HR de $50\% \pm 2\%$ (Orea, Grimaldi y Magar, 2001: 10; Buys y Oakley, 1993: 29; López y Caramés, 2003). En situaciones donde no sea posible efectuar un control de la HR y temperatura, se puede utilizar, como medida de protección, el Gel Sílice que es un producto que reduce la humedad en el área donde se aplica. El Gel Sílice se activa por calor de $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ a $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ y dura varias horas hasta que su eficiencia disminuye por la absorción de la humedad (Fernández, 1990: 47 y 309; Lacayo, 2002: 457).

3. Método embalaje: Cerámica

Los fragmentos de cerámica grandes se pueden embalar en bolsas de polietileno de tamaño apropiado y con perforaciones. Preferiblemente no guardar los tiosos pequeños con los fragmentos cerámicos grandes. Los tiosos frágiles e importantes deben ser envueltos en papel libre de ácido y guardados en cajas aparte, por ejemplo, en un Tupperware® (Barclay, *et al.*, 2016: 9). Para los tiosos que se encuentran estables, que suelen ser bastantes, lo recomendable es no acumularlos en una misma bolsa porque se pueden producir fracturas (Vásquez y Baigorria, 2009). Para evitar esto se puede agregar dentro de las bolsas pequeños fajos de algodón envueltos en papel libre de ácido o papel Kraft que funcionan como amortiguante.

Vasijas completas o parcialmente completas necesitan tener un embalaje individual en contenedores acolchonados (Sease, 1994: 80). Uno de los ejemplos encontrados para aplicar este tipo de embalaje, es el realizado por el Museo Pachacamac en Perú (ver Figura 15). El Museo tuvo que hacer un traslado de los objetos culturales hacia un nuevo depósito. Para el traslado los encargados del museo decidieron guardar los artefactos dentro de cajas selladas, las cuales proporcionaron seguridad en tres niveles (1) físico, al disminuir el impacto de los movimientos durante el transporte; (2) químico, el sellado de las cajas controló los microclimas; y (3) biológico, el sellado evitó el ataque de insectos u hongos (Scavia, 2013). Dado los buenos resultados que tuvo el Museo Pachacamac con el traslado de las piezas, se propone utilizar el método de embalaje dentro de cajas para efectuar el traslado desde el sitio arqueológico hasta el área de laboratorio.

Figura 15. Embalaje de artefactos cerámicos, Museo Pachacamac. a) Embalaje para vasijas con pedestales o bases redondas; b) Empaques guardados dentro de las divisiones que se crearon en la caja; c) Pequeños rectángulos adheridos en las esquinas de la caja para que sirvan como soporte al colocar la plancha de Coroplast® o cartón corrugado libre de ácido; y d) Nueva bandeja creada con la plancha de Coroplast®



Scavia (2013: 12-18)

Los materiales a utilizar para el embalaje son los siguientes:

Tabla 6. Materiales para embalaje de cerámica a corto plazo

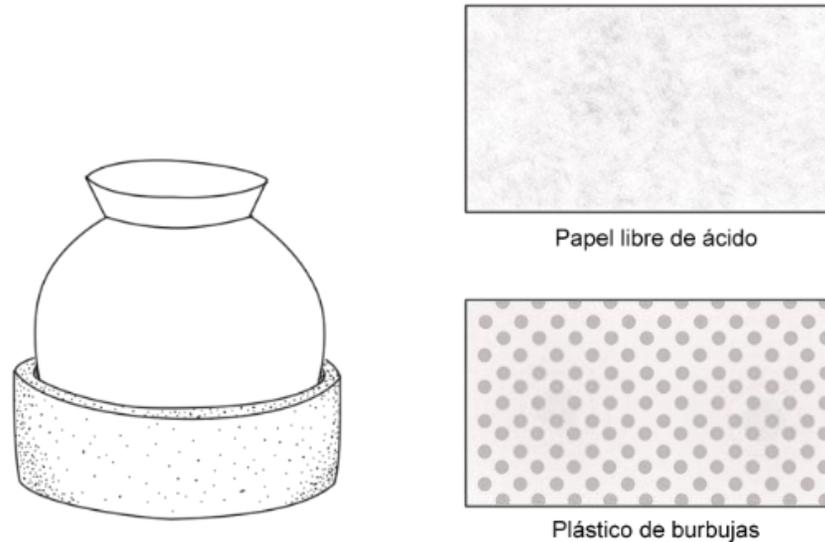
Materiales para embalaje		
Material envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Papel libre de ácido • Papel Kraft 	<ul style="list-style-type: none"> • Plástico de burbuja • Film plástico de polietileno
Amortiguante	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de polietileno blanco • Espuma de poliuretano blanco 	<ul style="list-style-type: none"> • Guata • Papel periódico
Contenedor	<ul style="list-style-type: none"> • Caja de cartón corrugado libre de ácido de doble onda • Cinta adhesiva de embalaje 	

Para realizar el embalaje de las piezas cerámicas, seguir los siguientes pasos:

- (1) Envolver los artefactos en papel libre de ácido. Después envolverlos en plástico de burbujas.

- (2) En los casos en que la pieza cerámica esté muy inestable, se puede crear una base redonda con la espuma de polietileno donde el artefacto pueda asentarse una vez que haya sido envuelto en papel libre de ácido (ver Figura 16).

Figura 16. Embalaje de pieza cerámica en base de esponja

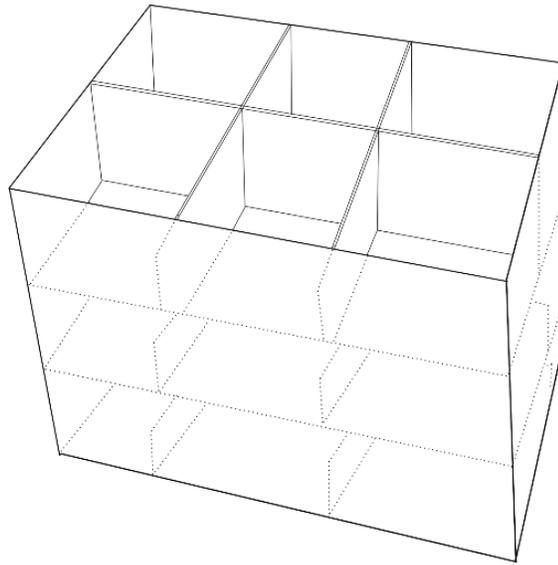


S. Fuentes (2020)

Para preparar el contenedor y guardar los objetos dentro de las cajas, seguir los siguientes pasos:

- (3) Crear divisiones dentro de las cajas para separar un objeto de otro, de modo que se puedan almacenar varios artefactos en una sola caja. Las divisiones son hechas de cartón corrugado (ver Figura 17).
- (4) Dependiendo del tamaño de la caja, se puede colocar una plancha de cartón encima de las divisiones, de ese modo se crea una nueva sección, en la cual se pueden efectuar nuevas divisiones para almacenar más artefactos.
- (5) Colocar dentro de cada división una esponja de polietileno que sirva como amortiguante para los artefactos.
- (6) Utilizar guata y papel periódico para rellenar los espacios vacíos.
- (7) Sellar las cajas con cinta adhesiva de embalaje y forrarlas con film plástico de polietileno.

Figura 17. Caja con divisiones en el interior para almacenar diversos objetos.



4. Método de embalaje: Restos óseos

Los restos óseos que se encuentren en un estado precario deben ser envueltos en papel libre de ácido y luego en plástico de burbujas (dejando una abertura en el plástico para que el hueso respire). Al finalizar con la envoltura, se pueden guardar dentro de bolsas de polietileno y luego dentro de cajas con amortiguante en el interior. Los huesos pesados y densos (huesos largos) van en la parte inferior del contenedor, mientras que los huesos frágiles (pelvis y cráneo) se acomodan en la parte superior de la caja. Se recomienda guardar un esqueleto por contenedor para no mezclar contextos. (Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 11; Sease, 1994: 51-52; White, Black y Folkens, 2012: 328).

Cuando los huesos se estén guardando en bolsas, se recomienda embalarlos por grupos (Brothwell, 1981: 7; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 7-9; Sease, 1994: 52; White, Black y Folkens, 2012: 328). Cada grupo incluye un conjunto de huesos que pertenecen a una parte del esqueleto, por ejemplo, el grupo de *huesos largos superiores* incluye el húmero, cúbito y radio. Guardar los restos óseos de esa forma permitirá un mejor control de la ubicación de los huesos, evitando la mezcla de contextos y asegurando la preservación del esqueleto. A continuación, se presenta la Tabla 7. Donde están enumerados los conjuntos de huesos para el embalaje en bolsas:

Tabla 7. Grupos de huesos para embalar en bolsas

1. Cráneo	
2. Mandíbula	
3. Escapula y esternón	
4. Clavícula y costillas	
5. Vertebras	
Cervicales, torácicas, lumbares	
5. Huesos largos superiores (derecha e izquierda)	
Húmero, cúbito, radio	
6. Huesos manos (derecha)	7. Huesos manos (izquierda)
Carpós, metacarpos, falanges	
8. Huesos pélvicos	
Pelvis, sacro, coxis	
9. Huesos largos inferiores (derecha e izquierda)	
Fémur, tibia, peroné	
10. Huesos pies (derecha)	11. Huesos pies (izquierda)
Tarsos, metatarsos, falanges, rótulas	

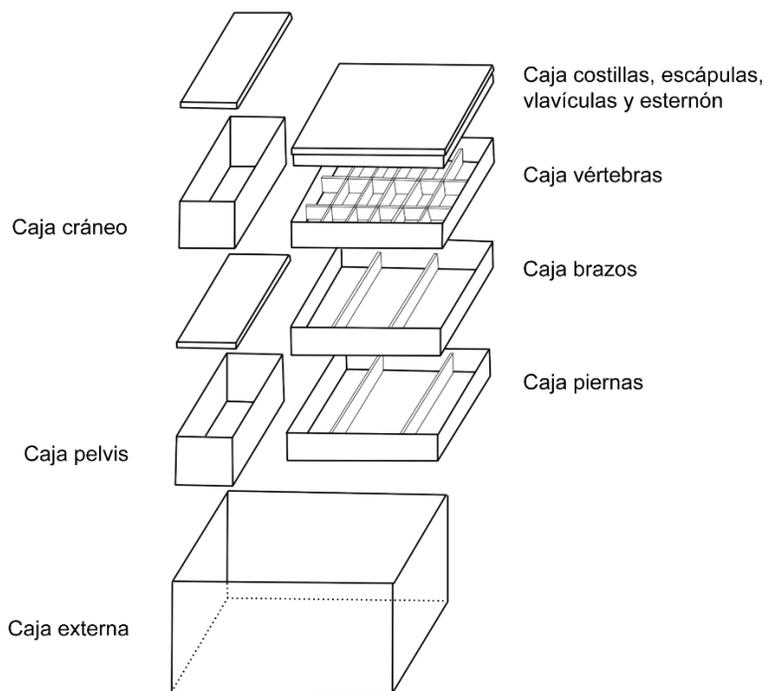
En la Tabla 7 se señala que los huesos largos (ya sea superiores o inferiores) pueden guardarse juntos, sin importar la lateralidad (derecha/izquierda). Sin embargo, en los casos que el contexto lo permita, sería adecuado guardar los huesos largos conforme a su lateralidad en bolsas separadas, por ejemplo, los *huesos largos superiores derechos*, en una bolsa y los *huesos largos superiores izquierdos*, en otra bolsa. Embalar los huesos largos de esta forma, puede ayudar a que en el laboratorio la reconstrucción sea más sencilla.

Otro método de almacenaje a corto plazo es el que utilizó la organización *Field Archaeology Specialist Ltd* en Reino Unido, para transportar una colección osteológica (Bowron, 2013: 99-103). El método consistió en utilizar una caja con seis contenedores en su interior, que es donde se almacenan los restos óseos (ver Figura 18). Para crear esta caja se necesitan emplear los siguientes materiales:

Tabla 8. Materiales para embalaje a corto plazo – restos óseos

Materiales para embalaje		
Material envolvente	<ul style="list-style-type: none"> • Papel libre de ácido • Papel de seda libre de ácido 	<ul style="list-style-type: none"> • Plástico de burbuja • Bolsas Ziploc® pequeñas
Amortiguante	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de polietileno blanco • Espuma de poliuretano blanco 	<ul style="list-style-type: none"> • Guata
Contenedor	<ul style="list-style-type: none"> • Caja de cartón corrugado libre de ácido de doble onda 54 x 54 x 54cm. • Cinta adhesiva de embalaje 	

Figura 18. Caja para el embalaje de restos óseos



Bowron (2003: Fig. 7)

Cada contenedor debe estar identificado con una etiqueta que indique el grupo de material que almacena (pelvis, cráneo o brazos). El tamaño de cada caja interior dependerá del hueso que estén almacenando, por ejemplo, las medidas del contenedor llamado *piernas* dependen del tamaño (largo y ancho) del fémur. Las medidas del contenedor llamado *brazos* depende del tamaño (largo y ancho) del húmero. Y del mismo modo con las otras cajas interiores, solo que las medidas dependen de la altura, como en el caso del contenedor *cráneo* o *pelvis*.

Los contenedores interiores deben de tener un amortiguante, para ello se coloca espuma de polietileno o poliuretano en el fondo de los contenedores y plástico de burbuja en las orillas. Los huesos deben envolverse en papel libre de ácido y después se pueden guardar dentro de bolsas plásticas de poliuretano, preferiblemente cerrarlas y crear perforaciones en la bolsa para que el material respire. Al finalizar, acomodarlos encima de las esponjas y rellenar los espacios vacíos con guata, para que los huesos no se muevan durante el traslado. Los huesos de las manos y los pies se envuelven en papel libre de ácido y luego se guardan en bolsas Ziploc® pequeñas con perforaciones (para prevenir la formación de microclimas). Las bolsas Ziploc® se colocan dentro del contenedor en posición vertical.

E. DISCUSIÓN

La conservación de los artefactos arqueológicos requiere de la comprensión de los efectos que el deterioro produce en cada objeto. Más importante aún, es tomar en cuenta que la interacción entre los factores intrínsecos y extrínsecos, es lo que causa el deterioro acelerado al momento de realizar las excavaciones.

Como se podrá comprender, la limpieza y consolidación de los artefactos cerámicos requiere del cumplimiento de ciertos requisitos para poder realizarla adecuadamente. Al no evaluar las características de la pieza, se puede utilizar métodos que provoquen daño en los materiales. Por ejemplo, si durante las excavaciones se obtienen tiestos con una apariencia polvorosa (que se está desmoronando) lo adecuado es no utilizar agua para la limpieza porque las partículas de la arcilla se terminarán por disolverse. O si se tienen tiestos con material arcilloso adherido a la superficie, lo adecuado será hacer una limpieza mecánica antes de utilizar la limpieza con agua. Esto ayudará a que el artefacto no sufra tanto daño por la abrasión que se crea al utilizar las yemas de los dedos o por las herramientas.

Ahora bien, los restos óseos son un material orgánico mucho más vulnerable a la degradación que los restos cerámicos. Es por ello que su conservación debe ser realizarse de manera diligente. Antes de realizar la limpieza de los restos óseos, siempre se debe evaluar el estado de conservación en que se encuentran los huesos, ya que pueden encontrarse en un estado deplorable que posiblemente su estructura no soporte la presión que se ejerce al realizar la limpieza. En los casos en que los huesos sí permitan efectuar la limpieza, lo más adecuado es realizarla de forma mecánica y en seco. Para ello se debe de utilizar herramientas de madera, bambú o plástico. No es recomendable utilizar herramientas de metal como el bisturí o el escalpelo, porque podría ocasionar daños en la superficie del material, más aún si quien realiza la intervención no es alguien que posea experiencia.

Dentro de los puntos importantes a tener en cuenta son el uso de los consolidantes. Por ejemplo, si se hará la consolidación de objetos húmedos, es importante hacer la aplicación de emulsiones tales como Primal™ B-60 o Mowilith™ DMC, los cuales son solubles en agua. Si se hará la consolidación en materiales secos, entonces se deben utilizar las resinas como las acrílicas que pueden ser el Paraloid™ B-72 o las que son de Acetato de Polivinilo (PVAc), como el Mowital™ B-60. O también está el uso del consolidante a base de nitrato de celulosa. Hoy en día estos consolidantes aún son recomendados utilizar, a pesar de que en el caso de nitrato de celulosa se ha demostrado que es un producto inestable por su proceso de descomposición⁴³. Hay que tener en cuenta que las resinas de PVAc tienen problemas con la aplicación en climas cálidos, ya que el calor ablanda el consolidante volviéndolo ineficiente para cumplir su función de ser un refuerzo para el artefacto. En cuanto a los disolventes, su uso también requiere de cuidado, por ejemplo, si se utilizaran emulsiones o dispersiones coloidales, estas se deben de diluir en agua (desmineralizada, destilada o desionizada). Si se utilizaran resinas, entonces se deben utilizar disolventes orgánicos como acetona, el xileno o tolueno.

⁴³ Revisar Koob (1982).

La extracción de los restos óseos es un proceso importante y de mucho cuidado, el cual solo se debe hacer cuando los huesos están completamente expuestos. La extracción de un hueso parcialmente excavado puede ser perjudicial y tener consecuencias graves como la pérdida total de un resto óseo.

Las técnicas de extracción presentadas en este capítulo pueden ser utilizadas de muchas formas, dependiendo de la situación y del contexto que se esté trabajando. Por ejemplo, la técnica de engasado puede ser utilizada en muchos contextos y de diferente forma. En el caso de la exhumación en la necrópolis de Torre la sal, la técnica de engasado no solo se aplicó al esqueleto, sino que al pedestal que lo sostenía. Esto solo demuestra que la técnica puede ser aplicable en este tipo de contextos cumpliendo con su función, proveer rigidez y cohesión sobre el material en el que se esté utilizando. Otro ejemplo es el caso de la extracción de los porta-incensarios, en el sitio arqueológico de Palenque. Para la extracción de los materiales, estos se cubrieron con una capa de film plástico, encima se colocó una capa de papel aluminio que sirvió como una capa protectora que evitó el contacto de los artefactos con la espuma de poliuretano que se colocó.

En este trabajo se hace una recomendación del tipo de materiales a utilizar para el embalaje de los artefactos. Los materiales recomendados son los que hasta el momento han sido aprobados por diversas entidades dedicadas a la conservación de los objetos culturales (e.g. *Canadian Conservation Institute*, ICCROM, ICOM-CC). No obstante, se sabe que el uso de estos materiales genera un alto costo que en muchas ocasiones no se puede solventar. Es por esta razón que en este trabajo se propone el uso de materiales como el poliestireno expandido (Duroport) o las espumas de poliuretano. Se debe tener en cuenta que este tipo de materiales no son recomendados para utilizar en la conservación a largo plazo de los objetos, en el caso del Duroport, es un material con cierta resistencia, pero también es frágil. Si se llega a romper, puede causar daños en el material que está resguardando. Ahora bien, las espumas de poliuretano mantienen cierto grado de acidez y por ello no son recomendables.

A pesar de esto, sí el uso de estos materiales se efectúa a corto plazo, como en el traslado de los objetos desde el sitio al laboratorio, entonces sí es posible utilizarlos. Un ejemplo de esto es el caso de La Huerta, Argentina, donde las planchas de poliestireno fueron utilizadas momentáneamente. Estas se recortaron en pequeñas partes y fueron introducidas en el interior de la vasija para evitar que los materiales en su interior se movieran. Una vez en el laboratorio se retiraron. Las planchas de poliestireno expandido no son recomendadas para realizar un embalaje a largo plazo, puesto que es un material al estar en contacto con disolventes puede emitir gases tóxicos que son dañinos tanto para el humano como para las piezas en un período largo. Tiene además la desventaja de ser un material que se puede romper fácilmente. No obstante, si se emplea en un embalaje para transportación de piezas, puede resultar útil como en el ejemplo anterior (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 247; Tétrault, 2017).

El caso de la extracción de la escápula de elefante, en el sitio *Revadim Quarry*, Israel, pone de ejemplo como en ocasiones, la limpieza de los restos óseos no puede ser llevada a cabo por el estado precario en que se encuentra. Para esos casos, lo aconsejable es aplicar una capa de consolidante que permita la reintegración

de fuerza en el hueso. En este caso se aplicó a la tierra porque su remoción requería de la extracción del conjunto.

Las técnicas expuestas sobre limpieza, consolidación y extracción forman parte de la conservación curativa *in situ* que los artefactos recolectados pueden necesitar en algunos casos. Posterior a su recolección, el arqueólogo debe realizar el embalaje, que ya forma parte de la conservación preventiva de los artefactos. Una vez colectados se espera que el ambiente alrededor no presente fluctuaciones de humedad y temperatura; y que el artefacto esté en un contenedor estable para que, al momento de realizar el traslado, los objetos no sufran daños. Del mismo modo, cuando los objetos llegan al área de laboratorio requieren de ciertos cuidados para prevenir su deterioro. Hay que recordar que los objetos han permanecido enterrados por varios años, por lo que el nuevo ambiente actúa como agente degradante capaz de dañar los artefactos en caso no se tomen las medidas necesarias para su conservación. Siguiendo esta línea, en el siguiente capítulo se exponen algunos métodos a seguir para la conservación preventiva de los artefactos en el área de laboratorio, entre ellos está el control de humedad relativa (HR), temperatura o plagas. También se incluyen ejemplos para realizar el embalaje de los artefactos.

VIII. CONSERVACIÓN PREVENTIVA EN EL ÁREA DE ALMACENAJE

«...como no se tenía conciencia sobre cuáles eran los procesos de deterioro y cómo operaban a largo plazo, no se pensaba en aspectos preventivos...»

Lleras, *et al.*, 2004: 83. En *La conservación de colecciones en el marco de la renovación del Museo del Oro*.

La conservación preventiva en el área de almacenamiento o depósito de museo se enfoca en el cuidado de los artefactos mediante el control de los agentes externos⁴⁴ (revisar subapartado «Factores extrínsecos» del Capítulo V) (Kissel, 1999: 33; Lleras, *et al.*, 2004: 85; Ward, 1982: 7). El manejo de estos agentes se logra con la evaluación de las condiciones ambientales, las condiciones físicas del depósito, de los objetos, de los materiales para el resguardo y del método de embalaje a utilizar; el éxito de este modelo de prevención asegura la perdurabilidad de los artefactos a largo plazo, así como el uso moderado de los recursos económicos.

Aunque podría decirse que *es de conocimiento común* que los procedimientos de conservación preventiva deben cumplirse, los hechos suelen demostrar lo contrario. Maite Barrio e Ion Berasain (2018: 227), Eva González (2013: 38-39), Gaël Guichen (2013: 95) y Simon Lambert y Tania Mottus (2014: 1) argumentan que, en diferentes países ya sea que estén en vías de desarrollo o no, se observan escasos cuidados (o ausencia de interés) en las áreas de almacenaje. Para Guichen (2013: 93) «*Este abandono del patrimonio indica, en el mejor de los casos, un incumplimiento de responsabilidades hacia las colecciones públicas por parte de los profesionales y, en el peor, una falta total de respeto hacia las mismas*». Posiblemente, una de las razones por las que este patrón se replica con frecuencia, es debido a que no existen estándares generales sobre el uso o el cuidado de las colecciones dentro de los depósitos⁴⁵ (Bowron, 2003: 100; De Nutis, Palla y Ponti, 2012: 17).

⁴⁴ Resulta vital recordar que la práctica de conservación comienza desde la institución, aquella encargada de organizar las metodologías de preservación, así como de proporcionar protocolos a los proyectos arqueológicos, museos o cualquier otra entidad encargada de resguardar objetos culturales. En el documento *La gestión de la conservación preventiva en las instituciones* de Eva González (2013: 35-36) pone como ejemplo el modelo de gestión y planificación del Departamento de Cultura de la *Generalitat de Catalunya*, cuyo planteamiento posibilita crear proyectos o diseñar estrategias que incida en la conservación.

⁴⁵ Nicolette Meister (2019: 2) menciona que en una encuesta realizada en el 2006 acerca de los mapas curriculares en universidades de Inglaterra, Escandinavia y Estados Unidos se encontró que, de 22 Universidades, solo 4 ofrecían cursos sobre el cuidado de las colecciones. Difícilmente podrán encontrarse pautas generales para la conservación de las colecciones, si dentro de la academia los cursos dirigidos hacia la preservación de los artefactos no tienen la misma importancia que aquellos cursos donde se enseñan cómo estudiarlos.

Para solventar estas deficiencias, en los últimos años se ha promovido el estudio de la conservación preventiva y la ejecución de proyectos para el cuidado del almacenaje. Aunque en este capítulo se hablará sobre el área de almacenamiento del laboratorio de un proyecto arqueológico y no del depósito de un museo *per se*, sí se tomará como base la bibliografía encontrada para estas áreas de resguardo. Así mismo, también se utilizarán las propuestas planteadas para solventar diversos problemas en grandes depósitos, de modo que se pueda proponer procedimientos aplicables en las áreas de almacenamiento temporales de los laboratorios arqueológicos.

Antes de continuar se aclara que en los proyectos arqueológicos de Guatemala pueden existir dos tipos de depósitos: (1) los que están en el sitio arqueológico llamados *depósito de sitio* y (2) los que están en la casa del proyecto arqueológico lejos del área de excavación, llamados *depósitos de laboratorio* o solo *laboratorio*. Ambas áreas son utilizadas para realizar un *almacenaje temporal*, y aunque las dos son importantes, para la finalidad de esta tesis el enfoque será solo en el depósito de laboratorio. No obstante, lo presentado en este capítulo puede utilizarse como una guía cuyos puntos varían dependiendo de las necesidades de cada área de almacenaje, por lo que la información descrita puede ser aplicable para ambos depósitos temporales ajustándose a cada caso.

El fin principal de este capítulo es fomentar entre los arqueólogos y otros académicos la preocupación por la preservación de los objetos arqueológicos a largo plazo, recordando que los primeros pasos de conservación realizados en campo no garantizan que los objetos no sufran posteriormente. Esto es debido a que los artefactos están susceptibles al daño que ocurre gradualmente a lo largo del tiempo; si los artefactos no se encuentran en las condiciones óptimas durante su almacenaje, entonces se puede tener resultados devastadores. Cabe señalar que este escrito no es una crítica hacia los procesos que ya se aplican o aquellos que se omiten, es más bien un recordatorio de que aún hay mucho por explorar con respecto a la conservación y que, aunque contemos con limitantes de presupuesto, se puede encontrar diversas formas para brindar un mejor trato a los objetos culturales (Barrio y Berasain, 2018: 227; Bowron, 2013: 100).

Este capítulo estará dividido en tres partes, primero se hablará sobre los pasos a seguir para efectuar la organización de los depósitos; seguidamente se explicará la función de los análisis de riesgos, así como la manera de aplicarlos en el laboratorio; por último, se presentará una propuesta de métodos de embalaje para la cerámica y los restos óseos.

A. ÁREAS DE ALMACENAJE O DEPÓSITOS

Las *áreas de almacenamiento* o *depósitos* son espacios designados para resguardar colecciones, conservarlas, estudiarlas y manipularlas para su posterior exhibición (Barrio y Berasain, 2018: 228; Lambert, 2017). En Guatemala, el depósito de laboratorio de los proyectos arqueológicos tiene una función similar, los objetos son resguardados y estudiados continuamente y se mantienen en el laboratorio hasta que los

análisis de los artefactos hayan finalizado. Posteriormente los objetos recuperados son entregados a las instituciones correspondientes (IDAEH o MUNAE en el caso de Guatemala).

Resulta indispensable que antes de ocupar el lugar que servirá como laboratorio y almacenamiento, se efectúe una inspección. En esta se determinará si hay presencia de amenazas para los artefactos, se evaluará qué área del laboratorio tiene mejor condición para utilizarla como almacenaje o depósito y también se analizará el tipo mueblería que se vaya a utilizar, como estanterías de madera o de metal, gabinetes, mesas, entre otros (Alvarez y Von Haartman, 1982: 283). Idealmente la inspección debería realizarse antes de que los artefactos sean acomodados en los depósitos, no obstante, pueden existir proyectos que ya los tengan resguardados. Para ambos casos se presenta a continuación una lista de pasos basados en el *Método RE-ORG*⁴⁶, el cual puede aplicarse en las áreas de almacenamiento desarrollando un orden y manteniendo la conservación de los objetos culturales a largo plazo (Lambert, 2017: 1).

Tabla 9. Pasos para la organización de los depósitos.

No.	Lista de pasos	Explicación
1	Revisión del área	En esta fase se analiza si el área a utilizar como depósito presenta amenazas hacia la colección. También se verifica que no existan dificultades para la movilidad y accesibilidad dentro del área. Los depósitos pueden tener diversas funciones y es en esta etapa de análisis donde hay que definir las: ¿se plantea solo resguardar los objetos o también será un área de estudio? (Barrio y Berasain, 2018: 228-231).
2	Análisis de riesgo y planes de emergencia	Los análisis de riesgo muestran las amenazas encontradas y el impacto del daño a futuro. En base a estos resultados se realizan los planes de emergencia, que proponen soluciones ante las amenazas. Se recomienda que el análisis de riesgo y los planes de emergencia se lleven a cabo entre todos los miembros del laboratorio (González, 2013:34).
3	Protocolos	Los protocolos sirven como guías para el personal donde se indica qué hacer y qué no hacer dentro del laboratorio (Lemp, <i>et al.</i> , 2008: 71).
4	Embalaje y almacenamiento	Al terminar de recolectar todos los documentos de seguridad, se prosigue a elaborar el embalaje de las piezas y su almacenaje en el depósito.
5	Fichas del depósito	Las fichas del depósito ayudan a verificar la ubicación de los artefactos dentro del área de almacenaje, así como el estado de conservación en que se encuentran.
6	Orden y monitoreos constantes	Los monitores periódicos ayudan a mantener el orden en el depósito y a verificar que cada objeto o contenedor tiene su propio lugar. El desorden dificulta la identificación de plagas y puede volver inefectivos los planes de emergencia (Barrio y Berasain, 2018: 231; Lambert y Mottus, 2014: 1).

⁴⁶ Este método fue desarrollado en colaboración entre la UNESCO e ICCROM. Plantea el uso de 10 criterios que ayudarán en la reorganización de los depósitos que se encuentran en malas condiciones, llegando a adquirir nuevamente el control de las áreas de almacenaje de un museo. La mención de este método es para tener en cuenta que, por diversas situaciones como cambios administrativos, una mala gestión en algún momento o la acumulación de objetos sin clasificar, pueden llevar a que un depósito deje de ofrecer la seguridad necesaria para los materiales culturales. Aunque el objetivo es que desde el inicio de un área de almacenaje se establezca orden, protocolos para la manipulación y conservación de los objetos, en los casos que no haya sido posible hacerlo, el método RE-ORG puede solventar estas problemáticas. Este método, aunque está dirigido hacia la reorganización, también pueden ser aplicable al momento de crear un depósito. La organización de estos espacios debe ser el punto de partida que permitirá llevar a cabo una conservación preventiva eficaz (Lamber y Mottus, 2014).

De estos 6 pasos, el número 2 y 4 serán explicados con mayor profundidad en los siguientes apartados. Se ha decidido enfocar la explicación en estos dos pasos porque se considera que son los que tienen mayor trascendencia en la lista. Además, estos dos pasos se conectan inevitablemente con el resto, por lo que al final, todos serán expuestos.

B. ANÁLISIS DE RIESGOS

Para hacer los análisis de riesgos primero hay que comenzar con la *revisión del área*, esta permite identificar amenazas como la invasión por insectos o roedores, espacios con humedad que propicien el desarrollo de hongos, materiales volátiles que sean propensos a un incendio o cualquier otra fuente de deterioro. (Ottati, 2015: 48-50). Por otro lado, también ayuda a considerar la accesibilidad hacia los objetos, así como la transición fácil por los pasillos, asegurando que la manipulación y el traslado de las piezas sea seguro. Mientras el acceso hacia los objetos sea sencillo, mayor garantía se da en mantener un registro preciso de la colección y se evita la disociación (Daifuku, 1960: 123; Pedersoli, Antomarchi y Michalski, 2016: 10). En esta fase también es adecuado identificar los actores que formarán parte del manejo de los artefactos, la función que tendrán en el depósito y como ayudarán a la conservación de los objetos. Por último, se sugiere definir el uso del depósito y de los artefactos; en el caso de los depósitos del laboratorio en Guatemala, se trata de áreas de resguardo y estudio donde los materiales culturales serán manipulados constantemente hasta que sean trasladados a un depósito permanente.

Posterior a la revisión del lugar se prosigue a elaborar el *análisis de riesgo*, pero ¿qué es lo que se considerará un riesgo y en qué grado? Para empezar, riesgo se define como la «*posibilidad de pérdida de valor del bien patrimonial*» (CCI, 2016: 17) por lo que la gestión de riesgos busca entonces mitigar y hasta cierto grado, evitar (y en los casos que sea posible, eliminar) todos los impactos negativos. Para su aplicación en los museos se han propuesto diferentes metodologías, sin embargo, para este trabajo se plantea dos, el método empleado en el depósito del Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú (MNAAHP) (Comunicación personal Luis Castillo, 2020) y el método ABC propuesto por el *Canadian Conservation Institute* (2016) en el manual *The ABC Method A risk management approach to the preservation of cultural heritage* (CCI, 2016) y en el *A Guide to Risk Management of Cultural Heritage* (Pedersoli, Antomarchi y Michalski, 2016: 16-17).

Para la aplicación de estos métodos resulta indispensable hacerse las siguientes preguntas, ¿cuáles son los riesgos presentes en el depósito?, ¿existen amenazas de mayor prioridad? y ¿qué partes de la colección son más vulnerables al deterioro? (Lambert, 2017: 1). Para responder estas preguntas primero hay que identificar cuáles son los riesgos presentes en una colección. Pedersoli, Antomarchi y Michalski (2016: 30-48) proponen 10 riesgos importantes:

Tabla 10. Las diez amenazas presentes en un depósito.

Riesgos	Descripción	Resultados en la colección	Ejemplos y formas de evitarlo
Fuerzas físicas	Manipulación inadecuada de parte del personal (durante la excavación o en el laboratorio) durante la transportación o el almacenamiento (Bowron, 2003; De la Fuente y Paez, 2007: 184). Daños por fuerzas naturales como tormentas o terremotos.	Deformaciones, abrasiones, estrés mecánico y pérdidas de parte.	<i>Se puede mitigar:</i> evitando la manipulación innecesaria de los objetos, usando materiales adecuados para el embalaje, creando protocolos para la manipulación y teniendo un plan de emergencia para desastres (Meister, 2019: 3).
Disociación	Registro o identificación inadecuada, inventario incompleto, carencia de un registro.	Perdida de contexto del objeto y la información que pueda proveer para los estudios; el extravío de los artefactos.	<i>Se puede mitigar:</i> con protocolos de registro y marcaje, orden, limpieza, inspecciones periódicas de los artefactos. (Meister, 2019: 4). Revisar trabajo de Marie-Odile Vaudou (2004) para evitar disociación en los depósitos.
Humedad Relativa (HR)	Fluctuación de la HR, fallas mecánicas en los dispositivos electrónicos (aire acondicionado o medidores de HR).	Deformaciones, fracturas, delaminaciones, descamaciones, corrosiones, crecimiento de microorganismos o proliferación de sales.	<i>Se puede mitigar:</i> inspecciones periódicas del depósito y de la colección.
Temperatura (T)	Fluctuación de temperatura, fallas mecánicas en los dispositivos electrónicos (medidores de T).	Debilitamiento a nivel químico y físico; aceleración de la degradación del artefacto.	<i>Se puede mitigar:</i> con mantener el depósito a una temperatura promedio, monitoreo de los controles de temperatura.
Luz y UV	Daños por luz se divide en tres categorías, luz ultravioleta (UV), luz infrarroja y luz eléctrica.	Por acción intensa y de larga duración se dan reacciones químicas, fragilidad estructural, decoloración, aparición de manchas oscuras o amarillas.	<i>Se puede mitigar:</i> eliminado la entrada de luz al depósito con filtros de rayos UV (Hodges, 1969: 93; Meister, 2019: 3; Ward, 1982: 7)
Contaminantes	El smog causado por industrias o vehículos. Contaminantes producidos por humanos (aceites corporales) o contaminantes de algunos materiales de embalaje que liberan químicos o gases dañinos.	Alteraciones estéticas, decoloración, manchas, debilitamiento, corrosión.	<i>Se puede mitigar:</i> evitando la entrada de polvo y suciedad, que el personal utilice un equipo especial para la manipulación de los objetos (ver Tabla 20), utilizando solo los materiales recomendados para el embalaje.
Plagas	Plagas por insectos, roedores y hongos. El crecimiento de estos últimos depende de una HR y temperatura favorable.	Manchas, debilitamiento o pérdidas en los artefactos y en el mobiliario.	<i>Se puede mitigar:</i> Eliminado la fuente de alimento, monitoreo de la HR y temperatura, evitar entrada de comida y bebida al depósito de laboratorio, limpieza e inspección regular y la inclusión de un programa de control de plagas (Heim, Flieder y Nicot, 1969; Meister, 2019: 3)
Agua	Inundaciones, huracanes, fugas en tuberías, infiltraciones en los techos o condensación por falla de controles climáticos.	Manchas, debilitación, deformación, crecimiento de moho, disolución de materiales solubles al agua.	<i>Se puede mitigar:</i> inspecciones periódicas del depósito, los muebles o estanterías deben de tener al menos 6 pulgadas de distancia del suelo, no colocar cajas en los suelos (Meister, 2019: 3).
Fuego	Incendios provocados por fugas de gas, caída de un relámpago, fallas en equipos electrónicos, por cigarrillos, velas u otro material inflamable.	Dependiendo del material puede darse una pérdida total o parcial, deformación y deposición de hollín.	<i>Se puede mitigar:</i> plan de emergencia, adquisición de extinguidores o cubos de arena, utilizar áreas con ventanas o una entrada de aire por si se utiliza material inflamable (Daifuku, 1960: 123).
Robo	Este es uno de los peligros latentes que pueden ocurrir en cualquier momento. Es adecuado destinar cierta parte del dinero para invertirlo en seguridad.	Pérdida total del material.	<i>Se puede mitigar:</i> limitar el acceso al depósito, contar con seguridad apropiada, mantener un inventario actualizado (Meister, 2019: 3).

La tabla anterior ayuda a identificar las amenazas más comunes en los depósitos, los cuales en muchas ocasiones pueden estar presentes más de 2 o 4 al mismo tiempo. Tratar todos estos agentes posiblemente no resulta económicamente viable, por lo que una solución es hacer un análisis sobre la magnitud de impacto de cada riesgo a través del método MNAHP o del método ABC. Con los resultados de estas metodologías se puede dar prioridad de forma objetiva a las amenazas que necesiten tratamientos de emergencia. Se aclara que estas metodologías pueden ser más útiles cuando la magnitud de las amenazas no se reconoce fácilmente. En algunos casos la presencia del riesgo y su magnitud están relativamente claras, por lo que bastará con utilizar herramientas de análisis menos complicadas como el FODA (Ottati, 2015: 41-42). El uso de las diferentes metodologías y el enfoque de cada una dependerá de los objetivos que se quiera alcanzar con el depósito.

1. Metodologías

a. Método del Museo Nacional de Arqueología, Antropología e Historia del Perú

Tabla 11. Cuadro utilizado para calcular el nivel de amenaza de un riesgo.

Riesgos	Probabilidad	Impacto	Categoría	Nivel de amenaza
Fuerzas físicas				
Disociación				
H.R.				
Temperatura				
Luz y UV				
Contaminantes				
Plagas				
Agua				
Fuego				
Robo				

Para este método se utiliza la Tabla 11. En esta tabla se observa que hay cinco casillas, la primera contiene los 10 riesgos a evaluar, las siguientes dos representan la *probabilidad* e *impacto* de los riesgos encontrados. La cuarta casilla, *categoría*, resulta de la suma de las dos anteriores (probabilidad e impacto) y el resultado obtenido indica el contenido de la última casilla, el *nivel de amenaza* que el riesgo representa para la colección. Para rellenar estas tres casillas se utiliza la Tabla 12 y la Tabla 13.

Tabla 12. Probabilidad e impacto.

		Impacto			
		1 Leve	2 Medio	3 Grave	4 Muy grave
Probabilidad	1 Baja	1 + 1 = 2 Categoría 4	1 + 2 = 3 Categoría 4	1 + 3 = 4 Categoría 3	1 + 4 = 5 Categoría 3
	2 Media	2 + 1 = 3 Categoría 4	2 + 2 = 4 Categoría 3	2 + 3 = 5 Categoría 3	2 + 4 = 6 Categoría 3
	3 Alta	3 + 1 = 4 Categoría 3	3 + 2 = 5 Categoría 3	3 + 3 = 6 Categoría 2	3 + 4 = 7 Categoría 2
	4 Muy alta	4 + 1 = 5 Categoría 3	4 + 2 = 6 Categoría 2	4 + 3 = 7 Categoría 2	4 + 4 = 8 Categoría 1

Tabla 13. Categoría y nivel de amenaza.

Categorías	Nivel de amenaza
Categoría 4	Leve
Categoría 3	Medio
Categoría 2	Grave
Categoría 1	Muy grave

El uso de la Tabla 11 se puede explicar con el siguiente ejemplo: un depósito presenta problemas con la humedad relativa y la temperatura lo que ha ocasionado la proliferación de hongos en diversas partes del área. También hay registro de una fuga de agua dentro del depósito, que no está en contacto directo con los objetos pero que a largo plazo sí podría representar un problema. Por último, está la presencia de contaminación del ambiente que podría acumularse en los objetos que no están embalados.

En el párrafo se identifican cinco riesgos y aunque todos son importantes, algunos requieren mayor prioridad. ¿cuáles necesitan tratarse rápidamente? (ver Tabla 12)

- Humedad: probabilidad de daño, alta (3); impacto en los objetos, medio (2); categoría 3.
- Temperatura: probabilidad de daño, alta (3); impacto en los objetos (2); categoría 3.
- Fugas de agua: probabilidad de daño, baja (1); impacto en los objetos, leve (1); categoría 4.
- Plagas: probabilidad de daño, alta (3); impacto en los objetos, grave (3); categoría 2.
- Contaminantes: probabilidad de daño, media (2); impacto en los objetos, medio (1); categoría 4.

Tabla 14. Uso del cuadro para identificar los niveles de amenaza.

Riesgos	Probabilidad	Impacto	Categoría	Nivel de amenaza
H.R.	3	2	3	Medio
Temperatura	3	2	3	Medio
Agua	1	1	4	Leve
Plagas	3	3	2	Grave
Contaminantes	2	1	4	Leve

Como se observa en la Tabla 14, la única categoría que mantiene un nivel de alerta *grave* es el de las plagas por esporas de hongos. Es a este daño al que hay que darle prioridad para solventarlo. La infestación de hongos está conectada con la humedad relativa y la temperatura, lo que quiere decir que no basta con hacer una fumigación o una intervención directa en el objeto, sino que habrá que atacar la raíz del problema. Posiblemente requiera de adquirir un deshumidificador (aparato que reduce la humedad en el ambiente) y un aparato que mida la humedad y temperatura de forma constante, a modo que en un futuro no vuelvan a proliferar los hongos.

Tanto el método utilizado por el Museo de Perú como el método ABC sirven para evaluar el estado en que se encuentra el depósito, así como el de una colección. Ambos pueden aplicarse desde antes de que el almacenaje sea utilizado, hasta aquellos que ya cuenten con los artefactos culturales. El siguiente método ejemplificará el uso de esta herramienta para evaluar el depósito y la colección.

b. Método ABC

Este método se basa en la escala ABC⁴⁷ que contiene tres categorías. La categoría (A) indica la ocurrencia de un riesgo, la (B) los daños identificados en el artefacto y la (C) el impacto del daño en la colección. Cada categoría se mide a través de una puntuación de 1 a 5, de modo que la suma de todas las categorías (A + B + C) da un total de 15 puntos. El resultado de la suma indica la magnitud del riesgo (MR) y el grado de prioridad que tienen.

⁴⁷ En esta tesis se presenta un pequeño resumen del método ABC, si se desea aplicar se recomienda leer el documento completo (CCI, 2016) para tener un conocimiento más amplio.

Categoría A

Tabla 15. Frecuencia de riesgos.

Frecuencia de riesgos	Descripción	Ejemplos
Eventos raros	Ocurren cada 100 años	Inundaciones, terremotos, robos, incendios
Eventos frecuentes	Ocurren más de una vez en 100 años	Fugas de agua, accidentes por manipulación, robos, disociación.
Procesos acumulativos	Pueden ocurrir continuamente o de forma intermitente	Proliferación de hongos, sales, fluctuaciones de la humedad relativa y temperatura

Esta categoría puede estimar la probabilidad de frecuencia de riesgos bajo dos premisas, la ocurrencia de *eventos* (raros y frecuentes) y la ocurrencia de *procesos acumulativos* (ver Tabla 15). Los *eventos* refieren a los sucesos que pueden ocurrir en cierta cantidad tiempo (traducido en años). Mientras que los *procesos acumulativos* indican el tiempo en que un riesgo se acumula en un objeto hasta deteriorarlo gravemente.

Tabla 16. Categoría A: frecuencia de riesgos.

Puntaje A	Frecuencia de riesgos en años
5	1 año
4½	3 años
4	10 años
3½	30 años
3	100 años
2½	300 años
2	1.000 años
1½	3.000 años
1	10.000 años
½	30.000 años

Para analizar los eventos se aconseja utilizar estadísticas o registros que demuestren en cuanto tiempo estos han ocurrido. Por ejemplo, se ha registrado que en el depósito de laboratorio la humedad ha afectado a un promedio de 4 restos óseos en 5 años. Para obtener el puntaje de A, se procede a dividir 5 (tiempo) / 4 (restos dañados), lo que da un resultado de 1.25, que es el tiempo promedio que se estima que un objeto resulte con daños debido a problemas de humedad. Dentro del a escala de A, 1.25 se traduce a un puntaje de A = 5. En algunos casos no es necesario aplicar estas fórmulas, basta con hacer el cálculo de frecuencia de un riesgo, por ejemplo, en el depósito de laboratorio se estima que un incendio puede ocurrir con una frecuencia de una vez cada 100 años. En este caso el riesgo de fuego tendrá asignado un puntaje de A igual a 3.

Categoría B

Tabla 17. Categoría B: Daños o pérdida de valor identificados en el artefacto.

Puntaje B	Pérdida de valor esperada en cada objeto	Escala verbal
5	100%	Total, o casi total
4½	30%	
4	10%	Grande
3½	3%	
3	1%	Pequeña
2½	0,3%	
2	0,1%	Muy pequeña
1½	0,03%	
1	0,01%	Mínima
½	0,003%	

En la categoría B lo que se analiza es el daño o la pérdida de valor que un objeto sufre ante los riesgos. Hay daños que pueden causar la pérdida total del objeto, como el fuego o el robo. Estos corresponderían a un puntaje de B = 5. Mientras que hay otros que pueden solo causar un daño leve, como la acumulación de polvo en los objetos, que corresponderían a un puntaje de B = 2. El puntaje que se asigne a cada riesgo dependerá del contexto en el que se esté evaluando. Utilizando el ejemplo anterior en la Categoría A, los restos óseos se les asigna un puntaje de B = 1 debido a que quedaron frágiles, pero sin pérdidas y aún útiles para su estudio.

Categoría C

Tabla 18. Categoría C: Impacto de daño o pérdida de valor en la colección.

Puntaje C	Porcentaje pérdida de valor de la colección	Escala verbal
5	100%	Total, o casi total
4½	30%	
4	10%	Grande
3½	3%	
3	1%	Pequeña
2½	0,3%	
2	0,1%	Muy pequeña
1½	0,03%	
1	0,01%	Mínima
½	0,003%	

Para hacer una evaluación en esta categoría hay que tener conocimiento de los grupos de artefactos que hay en la colección (cerámica, restos óseos, objetos malacológicos, obsidiana, etc.) y la cantidad total de cada grupo. Por ejemplo, la cantidad total de restos óseos en el depósito es de 50, de modo que para evaluar cuál ha sido el daño en este grupo, se divide 4 (huesos dañados) / 50 (totalidad de huesos) x 100, que da como resultado un 8% de daño en este grupo. La suma del porcentaje de daño en cada grupo será el resultado del porcentaje de daño en la colección. En este caso, la colección solo está formada por restos óseos de modo que $C = 4$.

Magnitud de Riesgo (MR)

Los valores de cada categoría se suman: $A (5) + B (1) + C (4)$ teniendo como resultado la magnitud de riesgo (MR), que en este caso da 10, lo que indica un grado de prioridad alta.

Tabla 19. Magnitud de riesgos.

Grado de prioridad del riesgo	MR	Pérdida de valor esperada
Prioridad catastrófica	15	100% en 1 año
	14½	30% al año
	14	10% al año
	13½	3% al año
Prioridad extrema	13	10% cada 10 años
	12½	3% cada 10 años
	12	1% cada 10 años
	11½	0.3% cada 10 años
Prioridad alta	11	1% cada 100 años
	10½	
	10	0.1% cada 100 años
	9½	
Prioridad media	9	0.1% cada 1000 años
	8½	
	8	0.01% cada 1000 años
	7½	
Prioridad baja	7	0.001% cada 1000 años
	6½	
	6	0.0001% cada 1000 años
	5½	
	5	0.00001% cada 1000 años

2. Conservación en el depósito

Al finalizar la identificación de los riesgos se prosigue a elaborar los *planes de emergencia* y los *protocolos*. Los *planes de emergencia* deben contener información sobre las acciones a realizar en situaciones de calamidad. En los incendios, por ejemplo, los planes deben explicar cuál es el material disponible para detener la propagación del fuego, dónde se encuentran guardados estos materiales, en qué momento se deben utilizar y cómo (Hodges, 1969: 94). Otro ejemplo son los *planes de emergencia para contraatacar los robos* los cuales indican cómo el personal debe proceder en esos casos, cuáles son los dispositivos antirrobo con los que se cuentan y cómo es el uso de los dispositivos de seguridad (Barrio y Berasain, 2018: 232-234).

Los *protocolos*⁴⁸, por otro lado, son documentos que registran las pautas que el personal del proyecto debe seguir y utilizar dentro del laboratorio. Algunos ejemplos de estos documentos son: *Protocolos de recepción*, que indican las áreas específicas para examinar los materiales que entran al depósito, si los objetos necesitan pasar por un proceso de análisis antes de ser almacenados y el tipo de embalaje (y materiales) que se utilizará en el laboratorio para resguardar los objetos. También están los *Protocolos para el manejo de los artefactos* que sirven como guía para saber cómo agarrar los objetos culturales, en qué lugar del laboratorio debe realizarse la manipulación y el equipo de seguridad que debe utilizar la persona que realiza el manejo. Como último ejemplo, se tienen los *protocolos de primeros auxilios* en los cuales se indica el lugar donde se localiza el botiquín del laboratorio, cuál es su contenido y cómo utilizarlo (Hodges, 1969: 97). Además del uso de estos documentos se pueden añadir programas de capacitación⁴⁹, dirigidos hacia el personal del proyecto para tener conocimiento actualizado sobre la conservación y manejo de los artefactos (De Nuntiis, Paola, F. Palla y F. Ponti, 2012: 17; Igareta y Mariani, 2015: 100; Lleras, *et al.* 2004: 88; Ottati, 2015: 48; Scavia, 2013: 2).

Al finalizar estos documentos y después de tener la colección embalada y almacenada, se prosigue a elaborar las *fichas del depósito*. Estas fichas contienen información general del artefacto, como su estado de conservación y su ubicación en el depósito. Como ejemplo se presentan las siguientes fichas: *ficha de conservación*, que registra si la pieza ha sido intervenida (en la excavación y en el depósito), los productos utilizados, los resultados obtenidos y el estado actual de conservación. Otro ejemplo es la *ficha de identificación de cajas* donde se registra el número de contenedor, los materiales que resguarda y su ubicación

⁴⁸ Después de identificar los riesgos en el Museo de Oro, Colombia, se establecieron estándares para mantener una conservación preventiva óptima. Los depósitos fueron modificados diseñando espacios y mobiliarios que ayudaran al manejo de los artefactos, se definieron los niveles estables de temperatura por medio de un sistema de aire acondicionado y los embalajes fueron mejorados con el agregado de un monitoreo permanente para verificar la estabilidad de los empaques a largo plazo (Lleras, *et al.*, 2004: 85-86).

⁴⁹ Existen seminarios online en *The Society for American Archaeology*, cursos en *National Center for Preservation Technology and Training*, *Center for Collections Care* de la Universidad de Beloit (Meister, 2019: 2), cursos por ICCROM o bien, acceso a literatura sobre el tema en páginas como *Canadian Conservation Institute*, *American Institute for Conservation*, *National Park Service*, *Minnesota Historical Society* en la sección *Care of Collections*, ICCROM, UNESCO, entre otras Instituciones. Posterior a estos seminarios se pueden impartir pequeños talleres dirigidos al resto del personal del proyecto. Como ejemplo está el trabajo realizado por el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile, que al finalizar la mejora de las condiciones del depósito de la colección bioantropológica, los participantes ofrecieron un programa de formación y difusión impartiendo clases, talleres o pasantillas para enseñar sobre la conservación y manipulación adecuada de los restos óseos (Lemp, *et al.*, 2008: 87-89).

en el depósito. También puede existir la *ficha de uso del artefacto* la cual debe estar al alcance de cualquier miembro del proyecto. En esta ficha se anota cada vez que se hace uso de los objetos, la condición previa al uso y la posterior o si observaron amenazas que requieran cuidados a futuro (Ward, 1982: 7). Para el laboratorio también se pueden elaborar este tipo de documentos, por ejemplo, se puede crear la *ficha de control* que registra las condiciones del ambiente como la humedad relativa, la temperatura, la luz, la presencia de contaminantes, de microorganismos o la formación de microclimas dentro de los contenedores (De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 16; Ottati, 2015: 48). Estas fichas mantienen un registro de las condiciones del artefacto y sirven no solo para los participantes del proyecto, sino para aquellas personas que en un futuro estarán encargadas de resguardar la colección de forma permanente (Ottati, 2015: 45-48).

Para finalizar, los *monitoreos* sobre la condición de los artefactos, así como del depósito deben de realizarse de forma constante. En esta etapa se supervisa que los riesgos (ver Tabla 10) no vuelvan a hacerse presentes, especialmente aquellos que aparecen de forma regular como la humedad relativa, la temperatura, los contaminantes y las plagas. Estos riesgos serán explicados con mayor profundidad a continuación.

a. Condiciones del ambiente: humedad relativa y temperatura

El control de los cambios del medio ambiente ralentiza o detiene los procesos de deterioro. Este se hace por medio del registro de una historia climática de los artefactos junto con el registro de las características propias de la composición de estos objetos (De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 16; Ward, 1982: 7). En un depósito, la humedad relativa y temperatura pueden variar según el objeto. Por ejemplo, para los restos óseos se recomienda una humedad relativa de 40 – 45% con una variación de ± 5 ; y una temperatura de 15 – 21° C (Bacharach, 2016: 4:28; Bowron, 2003: 100; Daifuku, 1960: 121; Lemp, *et al.*, 2008: 78; Murdock y Johnson, 2001: I:5). Como los huesos tienen propiedades anisotrópicas (revisar subapartado «efectos de deterioro en restos óseos» del Capítulo VII), si se encuentran expuestos ante fluctuaciones del ambiente tienden a encorvarse; si hay mucha humedad, puede darse la proliferación de microorganismos, o si se almacena un área con una humedad prolongada o una humedad muy baja (menor de 40%) puede causar grietas y astillamiento (Williams y Hawks, 2005: T:30) o causar daño en el componente orgánico (Bowron, 2003: 100). Una temperatura alta causa desintegración, decoloración y debilitamiento de forma gradual en los materiales orgánicos; mientras que una temperatura baja causa fragilidad y fracturas (Neutzlinger y Bacharach, 2012: 3:2).

Por otro lado, la cerámica usualmente no requiere de intervalos específicos de humedad relativa y temperatura ya que puede mantenerse en el rango establecido para los depósitos que almacenan colecciones mixtas. Sin embargo, la fluctuación entre estas mediciones sí puede presentar problemas en la conservación a largo plazo. Tales variaciones pueden provocar la proliferación de sales en los objetos. Las sales solubles producen incrustaciones y destrucción parcial de los objetos mientras que las sales insolubles causan exfoliación y descamación de la pintura en la superficie de las vasijas (De la Fuente y Páez, 2007: 183).

Regularmente para los depósitos mixtos una humedad relativa de 40 – 55% con una variación de ± 5 ; y una temperatura de 20 – 30° C es aceptable (Bacharach, 2016: 4:22-26; Brommelle, 1969: 316; Igareta y Mariani, 2015: 96; Meister, 2019: 3; Murdock y Johnson, 2001: I:5; Werner, 1969: 299). No es recomendable que la humedad relativa sea menor de 40% o que exceda el 65%. Una humedad baja causa deshidratación en los artefactos (Meister, 2019: 3), mientras que una alta propicia el crecimiento de moho, hongos e insectos (De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 29; Ward, 1982: 7).

b. Contaminantes

Los contaminantes presentes en el ambiente son otro de los agentes de deterioro que usualmente se pasa por alto pero que puede aparecer de forma constante en los depósitos. Para entender cómo funcionan hay que hablar sobre la atmósfera. Esta se compone por partículas en estado líquido o sólido suspendidas en el ambiente y que forman el *aerosol atmosférico* (De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 18; Meister, 2019: 3). Estas partículas representan un 78.1% de dinitrógeno (N_2), 20.9% de oxígeno diatómico (O_2), 0.1% de argón (Ar) y el resto de diversos gases como dióxido de carbono (CO_2), dióxido de azufre (SO_2) y fuentes naturales como tierra, agua, esporas de hongos, entre otros. Los aerosoles que ponen en peligro a los artefactos culturales son el SO_2 producido por fuentes industriales o de tráfico (Ward, 1982: 7); y los aerosoles biológicos que son los microorganismos como las esporas, granos de polen, algas, bacterias o virus. Tanto las partículas de SO_2 como los microorganismos causan un efecto antiestético en los materiales, y con el tiempo una transformación progresiva de sus propiedades químicas y físicas hasta llegar a causar pérdidas en la estructura del objeto. Estas partículas pueden entrar en los depósitos con el personal o por acción del viento. Algunos materiales, como la cerámica, tienen poca susceptibilidad a estos agentes a corto plazo, pero en un período largo provoca envejecimiento prematuro, corrosión, formación de estructuras cristalinas y oxidación. Hay que agregar que sí los contaminantes están en combinación con otros (e.g. fluctuación de la humedad relativa y temperatura) crea daños más profundos el objeto, como las reacciones químicas (De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 19-28).

c. Plagas en el mobiliario y materiales de embalaje

El mobiliario dentro de los depósitos también requiere de cierto cuidado ya que puede verse afectado por los riesgos mencionados anteriormente o por otros, como las plagas por insectos⁵⁰. Los insectos tienen cuatro funciones principales: alimentación, búsqueda de refugio, reproducción y dispersión (Yale, 1997: 112). Las actividades relacionadas con la alimentación son las que fundamentalmente causan daño en el mobiliario o incluso en los artefactos culturales. Estas actividades se llevan a cabo cuando los insectos se encuentran en una fase temprana de su ciclo de vida (cuando son ninfas o larvas) ya que su único objetivo es el de

⁵⁰ Para conocer más sobre insectos dentro de los depósitos y los métodos para controlar las infestaciones se recomienda leer: József Szent-Ivany (1969); Thomas Strang (1996); T. Strang (1996a) y *Smithsonian Museum Conservation Institute* (s.f).

alimentarse hasta llegar a una fase adulta, la cual sirve para su reproducción y dispersión. Los daños causados por la alimentación del insecto se clasifican en dos tipos: mecánico que es cuando el animal utiliza sus mandíbulas y causa pérdidas en los objetos; y químico, que se da por las secreciones bucales como los excrementos.

Los materiales de origen orgánico (madera, papel o telas de algodón) que se encuentran en los depósitos son los que mayor riesgo tienen de ser atacados. Entre los artrópodos más comunes (por ser cosmopolitas) en aparecer en los depósitos y que mayor daño causan están:

- (1) Orden Thysanura: orden correspondiente a las especies de Lespimas. Entre la más común está la *Lepisma saccharina* Linnaeus o comúnmente llamada *pececillo de plata*, es un insecto cosmopolita que se alimenta de papel, textiles vegetales, cartón y adhesivos. Suelen realizar sus actividades por la noche en áreas usualmente húmedas (Szent-Ivany, 1969: 59; Yela, 1997: 113).
- (2) Orden Coleóptero: orden correspondiente a las especies de escarabajos. Entre los más peligrosos está la especie *Anobium punctatum* De Geer, el cual es un insecto cosmopolita que ataca la madera y los libros. El daño causado por este escarabajo se observa en los orificios hechos en la superficie de los objetos. Su presencia resulta peligrosa porque en las primeras fases de vida (huevos y larvas), esta especie se mantiene dentro de la madera haciendo difícil su ubicación (Yale, 1997: 116). En las estanterías del depósito del museo de Plata en Argentina, se encontró la presencia de este escarabajo que causó un grave deterioro en el material. El impacto fue tan serio que se necesitó hacer un cambio de mobiliario (Igareta y Mariani, 2015: 98).
- (3) Orden Isoptera: orden correspondiente a las especies de termitas. Estos insectos suelen atacar madera y libros, entre los más comunes en aparecer están: la especie *Cryptotermes brevis*, que habita dentro de la madera seca y la ataca causando una erosión rápida y la especie *Cryptotermes havilandi*, que usualmente se encuentra dentro de estanterías, cajas y cajones. (Szent-Ivany, 1969: 66; Yela, 1997: 114).
- (4) Orden Pscoptera: orden correspondiente a las plagas de biblioteca. Entre las especies más conocidas están las *Liposcelis corrodens* Heymons comúnmente llamado *piojos de libros*. Son insectos pequeños que devora papel, cartón y adhesivos (Szent-Ivany, 1969: 67). Además, tienen la capacidad de dispersar hongos en los materiales causando un daño mayor (Yela, 1997: 114).

Para evitar la aparición de plagas en el mobiliario lo mejor es utilizar estanterías de metal. Ahora bien, en los casos en que el proyecto solo pueda adquirir estanterías de madera o que ya tengan de ese tipo y se hayan infestado con insectos, entonces se recomienda utilizar fumigadores como los pulverizadores de bromuro de metilo, bolsas absorbentes de oxígeno como las Ageless™ o tratamientos con Nitrógeno o dióxido de Carbono. Siempre es importante que las fumigaciones las lleven a cabo personas experimentadas (Pinniger, 1998: 2-3; Strang y Kigawa, 2009; Szent-Ivany, 1969: 67; Trematerra y Pinniger, 2018: 249). Los materiales de embalaje también requieren de cuidado, especialmente el papel y el cartón ya que pueden ser atacados por insectos como los *pececillos de plata* o los *piojos de los libros*. En general, es adecuado hacer uso de filtros

en los sistemas de aire, los cuales bloquean la entrada de polvo e insectos; o también hacer uso de mallas metálicas finas para colocarlas en las ventanas y que supriman la entrada de contaminantes e insectos (Szent-Ivany, 1969: 57-58).

Por otro lado, la presencia de plagas puede atraer otros tipos de artrópodos conocidos como *beneficiosos*, los cuales se alimentan de los insectos que conforman las plagas (Strang y Kigawa, 2009). Estos artrópodos no generan peligro para el mobiliario o la colección, pero sí pueden causar graves daños en el ser humano. Por ejemplo, durante la limpieza del depósito en el Museo de Plata se identificó la presencia de una araña violinista, de la cual se sabe que el veneno resulta mortal para el ser humano (Igareta y Mariani, 2015: 100).

En resumen, los planes de emergencia y la organización del depósito requieren de una planificación y monitoreos constantes en base a los protocolos establecidos. Esto también incluye la actualización del inventario de la colección, punto que resulta crucial si esta será resguardada por un tiempo indefinido o largo (Barker, 2010: 1374; De Nuntiis, Palla y Ponti, 2012: 31; Igarreta y Mariani, 2015: 96, 102-103; Kissel, 1999: 39).

C. EMBALAJE DE LABORATORIO

Antes de realizar el embalaje y almacenaje en el depósito de laboratorio resulta preciso tomar en cuenta que los objetos han podido tener una manipulación constante desde el momento en que fueron excavados o bien, haber desarrollado un ataque por plagas o microorganismos durante la transportación. Debido a estas y muchas otras circunstancias que pueden presentarse, es adecuado que los objetos pasen por un proceso de revisión y limpieza antes de ser embalados y almacenados en el depósito. Si los objetos llegaran a guardarse infectados, podrían contaminar otros materiales y quizás, para cuando se haya identificado el problema surjan dificultades para eliminar el agente dañino (Daifuku, 1960: 121). La recomendación es que la limpieza inicie desde la excavación (revisar subapartado «Limpieza» del Capítulo VII), de esa forma cuando el material llegue al laboratorio, la persona encargada solamente tendrá que hacer una intervención que no atente contra el objeto y no requiera de mayores costos (*ibid.*: 119). Al finalizar la intervención se prosigue a embalar los artefactos con materiales de embalaje recomendados y con el equipo de seguridad sugerido (ver Tabla 21 y 22). Al mismo tiempo en que los objetos son guardados, se puede verificar que el número de registro corresponda al artefacto (Scavia, 2013: 6).

1. Materiales para embalaje

Aunque el almacenaje en el laboratorio dure un período relativamente corto, las medidas de prevención deben ser estrictas. Un punto importante aquí es comprender la importancia de utilizar materiales especializados como el Tyvek®, Ethafoam®, etc., los cuales contienen propiedades que ayudan a la preservación de los objetos culturales.

Para entender mejor esto, hay que explicar la diferente entre materiales comunes (e.g. papel común vs papel libre de ácido) y los materiales especializados. Prosiguiendo con el ejemplo del papel, este está hecho de fibra de madera que contiene lignina. También contiene colofonia, que ayuda a controlar la absorción de agua y que a su vez produce ácido sulfúrico, acelerando el proceso de deterioro del papel y de los objetos alrededor. Sumado a esto, algunos papeles son purificados con químicos que se deterioran con el tiempo. Debido a estas desventajas es que se utiliza un papel especial de pH 7 (neutro); este se divide en dos tipos: *buffered* (con una reserva alcalina) y el *unbuffered* (sin reserva alcalina). El papel *buffered* utiliza la reserva alcalina como repelente a la acidez, sin embargo, con el tiempo el carbonato de calcio y el carbonato de magnesio presentes se vuelven dañinos y pueden convertir el papel en ácido. Por otro lado, el papel *unbuffered* es uno neutral y no ácido; es este tipo de papel el recomendado para el embalaje de los objetos culturales (ver Tabla 21) aunque el uso de papel *buffered* no está prohibido, sí se recomienda su constante revisión en caso sea utilizado (Kilby, 1995).

En el caso del plástico (que corresponde a las espumas, bolsas y cajas), este es un material hecho de químicos que contienen polímeros y aditivos que modifican los polímeros, creando así diferentes variedades. De forma general, los plásticos se dividen en termoplásticos (que se funden) y termoestables (que se carbonizan). Es en ambas categorías (ver Tabla 20) se encuentran plásticos que son dañinos para el almacenaje, sin embargo, es en los termoplásticos donde se ubican los plásticos aceptables para la conservación, es decir, aquellos hechos a base de polietileno y polipropileno. Cabe destacar que todo plástico hecho a base de poliuretano no debe ser utilizado para el almacenaje, ya que despiden gases tóxicos que pueden migrar a cualquier objeto que esté cerca del material. Estos plásticos dañinos son conocidos como “plásticos malignos”, transfiriendo sustancias corrosivas como ácido sulfúrico (presente en Ebonite) y el óxido de nitrógeno (presente en el nitrato de celulosa) (Fenn y Williams, 2018).

Tabla 20. Tipos de plástico.

		Abrev.	Nombre del plástico	Material comercial
Termoplástico	Aceptable	PE	Polietileno	Ethafoam®, Tupperware.
		PET	Tereftalato de polietileno	Marcas como Melinex, Mylar, Polymex y Luminorr.
		PP	Polipropileno	Coroplast®.
Termoplástico	Maligno	CN	Nitrato de celulosa	Bolsas plásticas comunes y formas de plástico.
		PVC	Cloruro de polivinilo	Formas de plástico
		CA	Acetato de celulosa	Formas de plástico

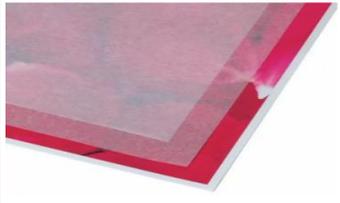
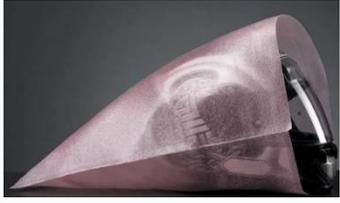
		Abrev.	Nombre del plástico	Material comercial
Termoestable		PUR	Poliuretano	Esponjas, bolsas.
		UF	Urea formaldehído	Plástico.
Hule		Hule		

A continuación, se presenta la Tabla 21 y 22 que contienen los materiales recomendados para el embalaje de los artefactos (Cassman y Odegaard, 2007: 115; Duyck, 2012: 7:26; Johnson, 1999: 6:6; Meister, 2019: 4; Ward, 1982: 8; Williams y Hawks, 2005: T:37-T:38). En la Tabla 21 se ha agregado, además, información sobre los proveedores de los materiales, tanto nacionales como internacionales.

Tabla 21. Materiales utilizados para el embalaje a largo plazo.

Materiales para embalaje a largo plazo		
Bolsas	<ul style="list-style-type: none"> Bolsas de polietileno (BP) 	<ul style="list-style-type: none"> Bolsas de Tyvek®
Papel	<ul style="list-style-type: none"> Jiffy Foam® Tyvek® 	<ul style="list-style-type: none"> Papel Tissue libre de ácido Papel de china libre de ácido
Espumas	<ul style="list-style-type: none"> Espuma de polietileno blanco Ethafoam® Plastazote™ Volara™ 	<ul style="list-style-type: none"> Espuma de poliestireno extruido Espuma de polipropileno Evitar el uso de espuma de poliuretano.
Cartón o material similar	<ul style="list-style-type: none"> Cartón corrugado libre de ácido de doble onda Tycore™ 	<ul style="list-style-type: none"> Cor-X® Coroplast®
Cajas	<ul style="list-style-type: none"> Cajas de polipropileno libres de ácido o cajas de archivo 	
Material amortiguante	<ul style="list-style-type: none"> Guata dentro BP Plastic peanuts dentro de BP 	<ul style="list-style-type: none"> Plástico de burbuja
Equipo de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> Guantes de látex o nitrilo Mascarilla 	<ul style="list-style-type: none"> Bata

Tabla 22. Proveedores nacionales e internacionales de materiales para la conservación.

		Material	Fabricante	Proveedor internacional	Proveedor Guatemala	Fotografía	Otras webpage sin shipping	Generalidades
Papel	Unbuffered	Tyvek®	DuPont	Ed Marco Polo Gaylord Talas Conservacion y Restauracion	Tubelite		Material Concepts Dupont	Láminas de fibras derivadas de polietileno. Es químicamente estable, con pH neutro y resistencia a los disolventes y ataques biológicos de hongos y bacterias. (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 305). El proveedor de Guatemala vende el rollo de 1.07x30m
		Papel Tissue libre de ácido		Ed Marco Polo Gaylord Conservacion y Restauracion			University Products	También conocido como <i>Papel Tisú</i> . Refiere a los papeles que están libres de ácido. Pueden o no tener reserva alcalina. Preferiblemente se recomienda aquellos sin reserva alcalina (unbuffered). (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 228).
		Jiffy Foam®	ABRISO-JIFFY POLAND	Gaylord - Foam de Polietileno	Efdistribuciones		Abriso Jiffy	En el proveedor de Guatemala, buscar como Polifoam.
Bolsas	Polietileno	Bolsas de Polietileno		Gaylord Gaylord - Bolsas con cierre Talas	Fabribolsas		Uline	También pueden utilizarse bolsas de polipropileno.

Link para más información sobre proveedores generales: [AIC conservation wiki](#)

		Material	Fabricante	Proveedor internacional	Proveedor Guatemala	Fotografía	Otras webpage sin shipping	Generalidades
Espumas	Polietileno	Ethafoam®	Dow Chemical	Gaylord Talas	Epacsa Foam Shops			Espumas de polietileno de burbuja cerrada. Las variedades más usadas son: Ethafoam 220 y 221 (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 139). En Epacsa y Foam Shop no está la marca Ethafoam™ Pero venden espumas polietileno. Las espumas de Foam Shops son de 1/4" de grosor x 2m de ancho. Y 1" de grosor x 4m de ancho.
		Plastazote™	Zotefoam	Gaylord	Epacsa		Zotefoams Preservation Equipment University Products	Espumas de polietileno tipo LD de burbuja cerrada que no permite el paso del aire o la humedad. La más utilizada es Plastazote LD45 con planchas de hasta 300mm de espesor (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 240). En Epacsa no está la marca Plastazote™ pero venden espumas de polietileno.
		Volara™		Gaylord Talas			University Products Seki Sui Voltek	Espumas de polietileno sin agentes tóxicos o contaminantes. Se comercializa en rollo con espesores entre 1 y 50mm. Las variedades más comunes son: tipos A, AS, AF, OM. También se fabrican espumas de polipropileno tipos LM y RS (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 311).
Cartón	Unbuffered	Tycore™	CONSERVATION BY DESIGN	Arte y Memoria Talas				Compuestos a partir de un núcleo reticular formado por celdas hexagonales en forma de panel de abeja y laminado en ambas caras con una hoja de cartón. Material libre de ácido y lignina (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 304).

		Material	Fabricante	Proveedor internacional	Proveedor Guatemala	Fotografía	Otras webpage sin shipping	Generalidades
Cartón	Unbuffered	Coroplast®	Coroplast Inc.	Talas	Tubelite Global Service Guatemala		University Products	Plancha semirrígida formada por láminas exteriores unidas entre sí. Es similar al cartón corrugado, pero con mejores propiedades mecánicas (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 109).
		Cartón Corrugado		Ed Marco Polo Talas			Preservation Equipment	Plancha formada por varias capas de papel con una lámina interior dispuesta en forma ondulada. Al momento de escoger el cartón corrugado, asegurarse que sea <i>calidad de archivo</i> y unbuffered, asegurando así que sean libres de ácido y de calidad para la preservación (Muñoz, Osca y Gironés, 2014: 85).
Cajas	Unbuffered	Cajas de Archivo		Ed Marco Polo Talas Conservacion y Restauracion			Productos de Conservacion Arte y Memoria	
	Polipropileno	Cajas Plásticas			Megaplast Cemaco	MEGABOX CON TAPA 		En Cemaco las cajas de marca <i>Multibox</i> son las recomendadas, ya que están hechas de polietileno de alta densidad.
Resinas	Acrílicas/Sintéticas	Paraloid™ B-72	Röhm y Haas	Ed Marco Polo Talas			Casa Serra Preservation Equipment University Products	

Link para más información sobre proveedores generales: [AIC conservation wiki](#)

2. Manipulación de los objetos

Para la manipulación de los artefactos arqueológicos, especialmente de los restos óseos (Minnesota Historical Society, 2009: 5) se recomienda el uso de guantes (látex o nitrilo) para evitar que los aceites naturales de las personas infecten los objetos y creen manchas (Barker, 2010; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 325, 358; Gerald R. Ford Conservation Center, *s.f.*; Johnson, 1999: 6:6; Johnson y Ozone, 2000: P:13; Mason, 2018). Sin embargo, Newton y Logan (2007) sugieren no utilizarlos por la seguridad de los objetos, ya que el material del guante puede hacer que los artefactos se deslicen de las manos. Sobre todo, sugieren no utilizar guantes de algodón, aunque el *Smithsonian Museum Conservation Institute* (*s.f.*) sí recomienda su uso para la manipulación de los restos óseos. Por otro lado, Logan y Grant (2018) recomiendan utilizar guantes solo cuando el objeto esté muy delicado de lo contrario, bastará con tocar los materiales con las manos limpias.

En cuanto al agarre de los artefactos, se recomienda examinarlos antes de realizar la manipulación para determinar cuáles son las áreas fuertes del material y cuáles las débiles; hay artefactos que aparentan tener una superficie rígida, pero en realidad tienen una fragilidad interna por el deterioro (Johnson, 1999: 6:6; Mason, 2018). Un área comúnmente fuerte es la base del artefacto, por lo que se sugiere sostener el objeto desde esa área con las dos manos, o bien con una mano en la base y con la otra en la parte superior del artefacto (Minnesota Historical Society, 2009a). Si el objeto será trasladado de un lugar a otro dentro del depósito, hay que asegurar que el camino esté libre para no tener accidentes. También pueden utilizarse herramientas de apoyo como soportes o bandejas para dar mayor seguridad al objeto (Johnson, 1999: 6:3-5; Mason, 2018; Minnesota Historical Society, 2009: 5).

3. Embalaje: cerámica y restos óseos

Actualmente se recomienda que el embalaje de los artefactos sea sencillo y visible (ver Figura 19) para que los académicos puedan tener un fácil acceso hacia los objetos durante su estudio y sin incurrir en el exceso de manipulación. Sin embargo, el embalaje a utilizar dependerá de los objetivos del proyecto y del espacio disponible dentro del depósito de laboratorio. Como regla general, los artefactos almacenados en contenedores no deben ser mezclados con objetos de diferente clase de material (e.g. orgánicos e inorgánicos) ya que pueden necesitar distintos métodos de preservación (Meister, 2019: 2-3). Tampoco se deben almacenar los objetos pesados con los artefactos frágiles; si llegara a ser indispensable guardar juntos estos tipos de materiales, entonces lo mejor es colocar al fondo de la caja los artefactos pesados y encima los delicados, ambos separados por material amortiguante (Cassman y Odegaard, 2007: 110; Knoll y Huckell, 2019: 26).

Figura 19. Diferentes tipos de almacenamiento. a) Almacenamiento de artefactos líticos dentro de bolsas de polietileno (Meister, 2019: Fig.1); b) Almacenaje de objetos pequeños en bandejas con divisiones que restringen el movimiento (Johnson, 1999: Fig. 6:10); c) Cavidades pequeñas creadas en espuma de polietileno y forradas con papel libre de ácido (Duyck, 2012: Fig. 7:43); d) Base para vasijas hecha con Ethafoam® idealmente forradas con papel libre de ácido (Duyck, 2012: Fig. 7:44); y e) Objetos asegurados en la esponja de polietileno por medio de una cinta (sarga de algodón). Idealmente las esponjas forradas con papel libre de ácido



Fuente: Duyck (2012: Fig. 7:44)

Un ejemplo del uso de contenedores es el embalaje realizado por el Museo de Sitio del Santuario de Pachacamac, Perú. Como se mencionó en el capítulo anterior la colección de este Museo fue trasladada hacia un depósito temporal (véase subapartado «Método de Embalaje: Cerámica» del Capítulo VII). Como la colección estuvo por un tiempo limitado en el lugar, el personal del Museo decidió mantener los objetos

dentro de cajas selladas con cinta de embalaje. Este tipo de empaque es útil para un embalaje a corto plazo y de objetos que estén secos, ya que el sellado en los contenedores ayuda a controlar la humedad relativa y la temperatura, mientras que el amortiguante en el interior ayuda a que haya menos movilidad de oxígeno, actuando como un aislante (Brommelle, 1969: 317).

Otro ejemplo es el embalaje realizado en la colección de restos óseos del Departamento de Antropología de la Universidad de Chile. Los embalajes fueron diseñados para la fácil manipulación de los investigadores, para ello se utilizaron dos formatos de cajas hechas de cartón corrugado libre de ácido. El primer formato consistió en una caja de tamaño mediano cuya altura se basó en la altura total del cráneo que contendría. En estas cajas se almacenaron esqueletos semicompletos y/o frágiles. El segundo formato constó de cajas de doble altura para guardar restos más robustos, esqueletos completos y materiales asociados. El interior de ambos formatos tuvo un amortiguante hecho de Espuma de Polietileno Expandido forrado con papel Tyvek® y divisiones para la acomodación de cada hueso. El embalaje de los restos óseos con mala preservación fue hecho con Tyvek® mientras que para los restos de menor tamaño y en buenas condiciones solamente fueron asilados en bolsas de polietileno (Lemp, *et al.*, 2008: 86-87).

En ocasiones el embalaje preventivo no se hace dentro de contenedores, ya sea por la falta de espacio o por el tipo de mobiliario a utilizar (Cassman y Odegaard, 2007: 107-109; Williams y Hawks, 2005: T: 33, 36). Para esos casos se pueden crear bandejas de Coroplast™ o cartón corrugado de doble onda cuyo tamaño y forma dependerá de la pieza(s) que se vaya a almacenar (Di Prado, Castro y Prieto, 2013: 3). A continuación, se mostrarán las diferentes formas en que se pueden utilizar las bandejas. Cabe aclarar que los métodos de embalaje presentados a continuación no son exclusivos para los materiales cerámicos o los restos óseos. Cada embalaje se puede adaptar a las necesidades del artefacto que se planea resguardar.

a. Cerámica

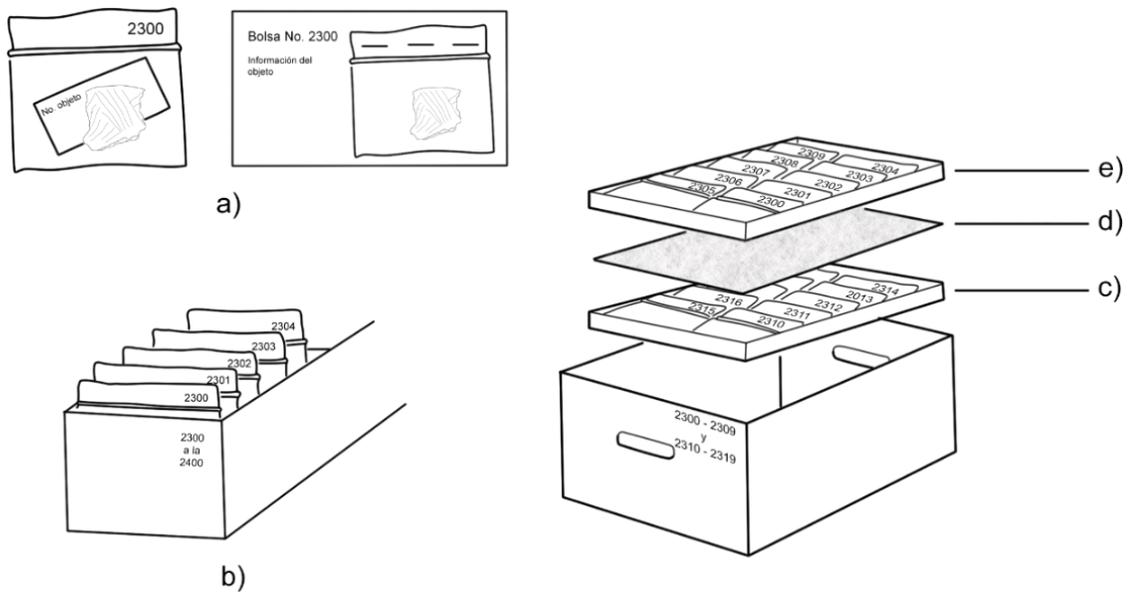
Objetos pequeños

Los objetos pequeños e importantes pueden ser guardados dentro de bolsas selladas de polietileno junto con su ficha de registro para posteriormente ser almacenados dentro de cajas hechas de cartón corrugado. A continuación, se describirán los pasos a seguir para realizar este tipo de embalaje. Estos se mostrarán como una lista cuyos números corresponden a los que se encuentran en la figura que sirve como representación gráfica del método de embalaje.

- (1) Guardar los artefactos dentro de bolsas selladas de polietileno (ver Figura 20 y 21).
- (2) Las bolsas selladas de polietileno pueden ser acomodadas de forma vertical dentro de cajas de archivo pequeñas.

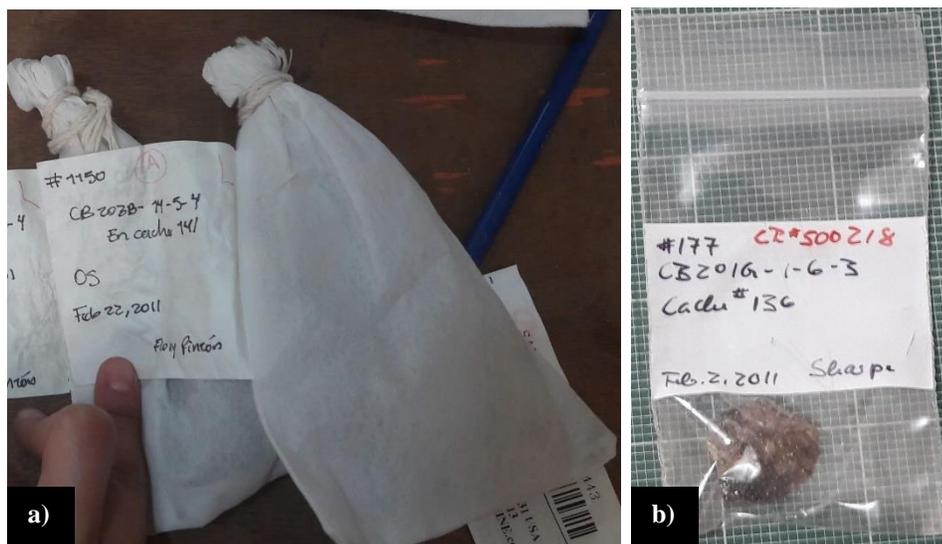
- (3) Para aprovechar el espacio en una caja de archivo grande, se pueden utilizar bandejas hechas de Coroplast® o cartón corrugado y se apilan una encima de otra. Dentro de las bandejas las bolsas selladas de polietileno se recuestan creando una fila.
- (4) Encima de la bandeja se puede colocar una capa de Tyvek® o Jiffy Foam® para que sirva como capa protectora.
- (5) Encima de la capa protectora se coloca la siguiente bandeja.

Figura 20. Contenedores que almacenan objetos pequeños guardados dentro de bolsas selladas de polietileno. a) bolsa de polietileno adherida a una ficha de registro; b) bolsas de polietileno selladas almacenadas en una caja de archivo; y c) bolsas de polietileno selladas almacenadas en bandejas de cartón libre de ácido y en una caja de archivo o plástico libre de ácido



Fuente: Murdock y Johnson (2001: Fig. I.2)

Figura 21. Embalaje dentro de bolsas. a) Bolsas Tyvek® que almacenan tiestos cerámicos; y b) Bolsa de polietileno que almacena un tiesto cerámico



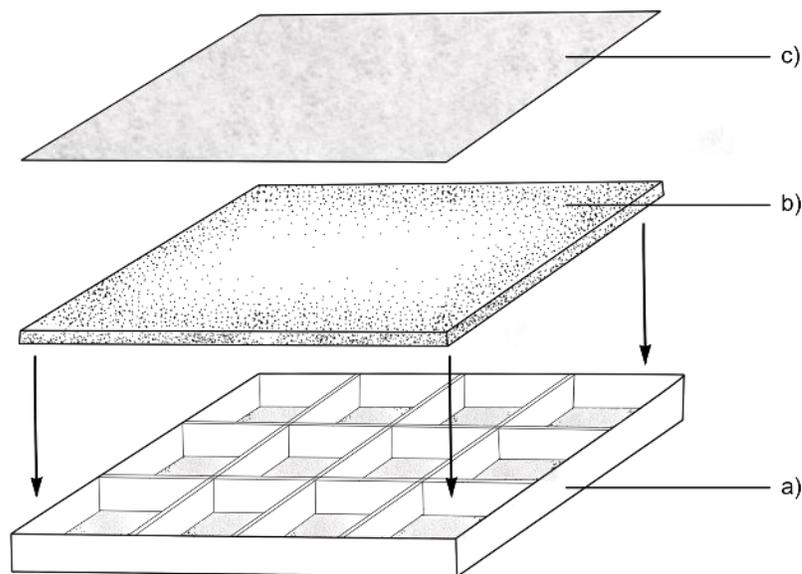
Fuente: Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal

Objetos medianos

El almacenaje de objetos medianos (o incluso pequeños) se puede realizar dentro de bandejas con divisiones. Este tipo de embalaje puede ser ideal si las bandejas serán almacenadas dentro de cajas, ya que las divisiones internas de la bandeja sirven como soporte que resiste el peso de las bandejas apiladas en la parte superior, ahorrando espacio dentro del contenedor. Cabe señalar que las divisiones se pueden adaptar al tamaño de los artefactos a guardar. A continuación, se mostrarán los pasos para realizar este tipo de embalaje:

- (1) Bandejas hechas de Coroplast® o cartón corrugado con divisiones en el interior creadas con rectángulos alargados de Coroplast® o cartón corrugado (ver Figura 22 y 23).
- (2) Colocar amortiguante en la parte inferior de la bandeja, puede ser Ethafoam® con un grosor de ¼" o guata.
- (3) Encima de la esponja colocar papel de china libre de ácido o Tyvek® para que la cerámica no entre en contacto directo con el material.

Figura 22. Bandeja con divisiones internas para objetos pequeños o medianos. a) Bandeja de cartón libre de ácido con divisiones internas; b) esponja de polietileno de grosor delgado que sirve como protector de los artefactos; y c) papel libre de ácido



Fuente: Murdock y Johnson (2001: I:11)

Figura 23. Contenedores con divisiones en el interior que separan los objetos pequeños almacenados. a) bandeja de coroplast® que almacena fragmentos de pintura mural. En la superficie de la bandeja hay papel Tyvek® y en cada esquina hay espuma de polietileno que sirve como soporte para las bandejas que se colocarán encima (Fotografía de Sara Fuentes, 2016. Cortesía Proyecto Arqueológico San Bartolo). b) Contenedor con espuma dentro de cada división. En las espumas se colocaron las hachas de obsidiana las cuales están embaladas con papel de china libre de ácido



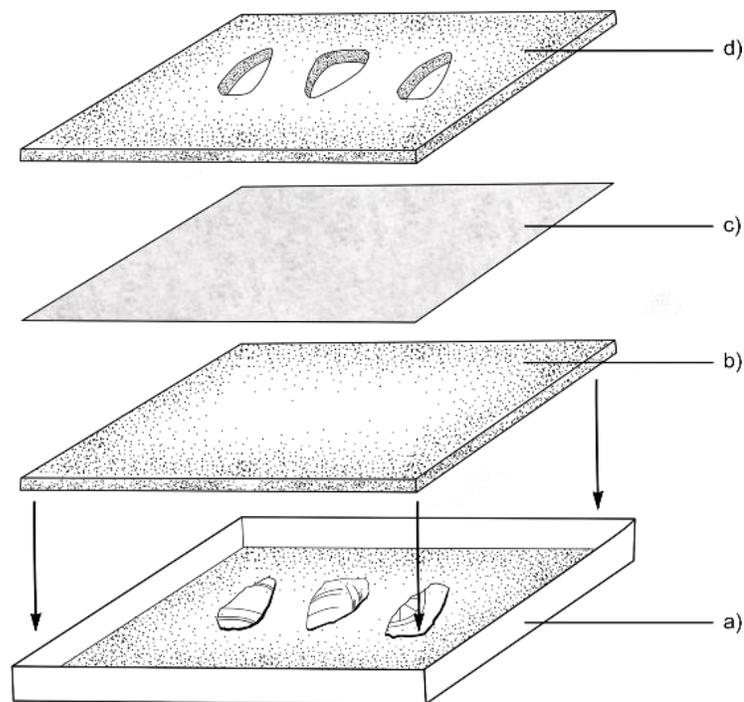
Fuente: Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal

Otro método de embalaje para objetos medianos es con el uso de bandejas sin divisiones, pero con esponjas que tengan aberturas con la forma del objeto o de los objetos a embalar. Estas aberturas en las esponjas sirven para que el artefacto tenga una restricción de movimiento. Por otro lado, si estas bandejas

serán almacenadas dentro de cajas, entonces se necesitará colocar pequeños soportes o pedestales en cada esquina. Estos pedestales son los que recibirán el peso de la bandeja que será apilada en la parte superior, asegurando que esta no entre en contacto con los artefactos. A continuación, se mostrarán los pasos para realizar el embalaje:

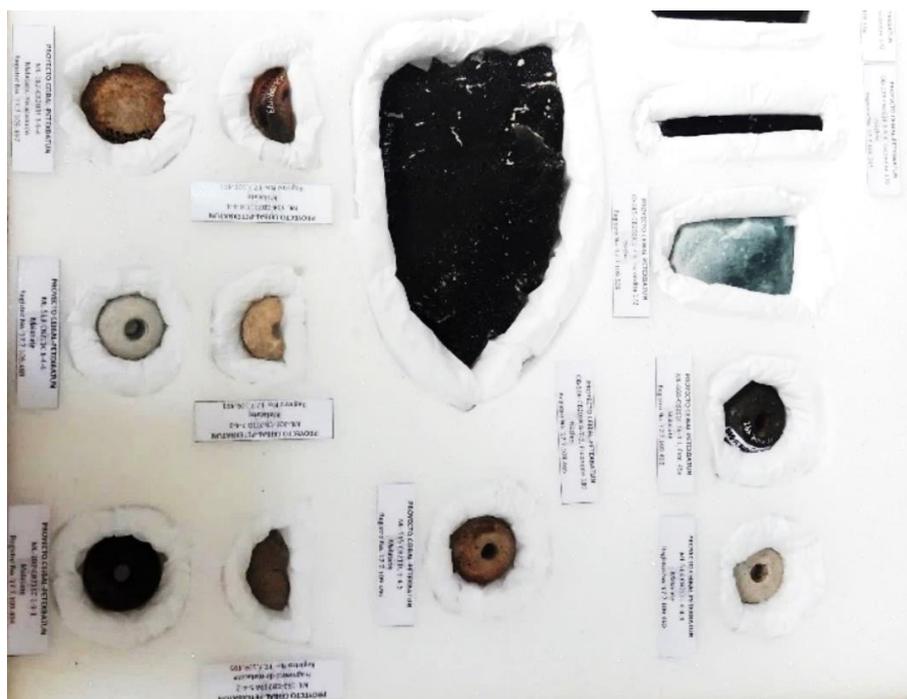
- (1) Utilizar dos hojas de Ethafoam®, ambas con un grosor de ¼” (ver Figura 24 y 25).
- (2) La primera hoja sirve como amortiguante, colocar al fondo de la bandeja.
- (3) Encima del amortiguante colocar una hoja de papel de china libre de ácido o Tyvek®.
- (4) En la segunda hoja dibujar la forma de los objetos para luego recortarlos. Al finalizar, la hoja de Ethafoam® se coloca nuevamente en la bandeja y se acomoda los objetos dentro de las cavidades.

Figura 24. Bandeja con cavidades que restringen el movimiento de los artefactos. a) bandeja de cartón corrugado libre de ácido; b) espuma de polietileno que sirve de soporte para los artefactos; c) papel libre de ácido. Este se coloca encima de la espuma para que el material no entre en contacto directo con la espuma; y d) espuma de polietileno con orificios que mantienen la forma del artefacto para que puedan encajar



Fuente: Murdock y Johnson (2001: I:11)

Figura 25. Almacenaje de artefactos varios en orificios hechos en la espuma. Los orificios están forrados con papel de china libre de ácido



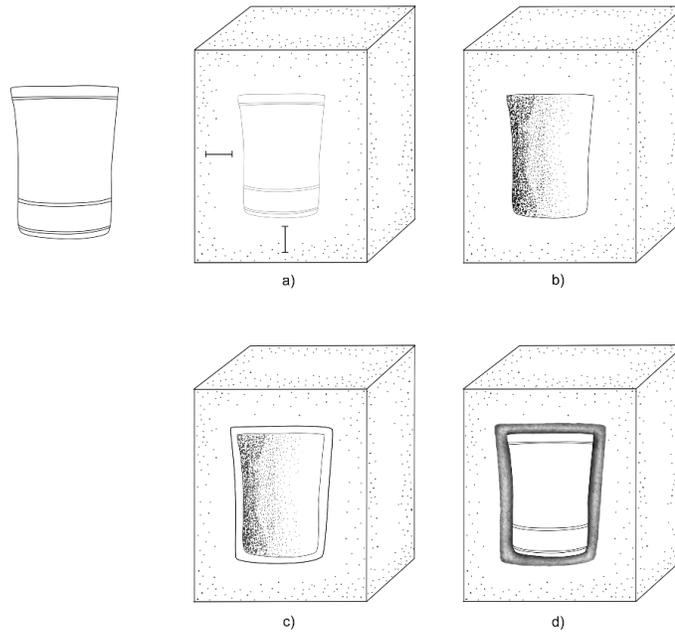
Fuente: Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal

Objetos grandes

Los objetos grandes pueden ser almacenados en esponjas de Ethafoam®. Para ello es necesario realizar una abertura en la esponja con la forma del artefacto, creando un espacio vacío que será donde la pieza se asiente. La espuma puede almacenarse dentro de un contenedor, idealmente destinado solo para el resguardo de la pieza dentro de la espuma, asegurando así la conservación del objeto. A continuación, se mostrarán los pasos para realizar el embalaje:

- (1) En una espuma Ethafoam® de un grosor de 2” – 4” (dependiendo del tamaño y peso del objeto) dibujar la forma de la pieza (ver Figura 26 y 27).
- (2) Con un bisturí recortar la espuma con la forma de la pieza hasta dejar un vacío no muy profundo, dejando al menos 1” de Ethafoam® para que sirva como soporte.
- (3) Crear una rendija en el Ethafoam® con la forma de la vasija. Dejar 2 cm de distancia entre la hendidura y la pieza. Forrar el espacio vacío con papel de china libre de ácido o Tyvek® y meter el sobrante del papel dentro de la rendija. Si las vasijas serán envueltas con papel de china libre de ácido o Tyvek®, entonces forrar el espacio vacío con papel de china normal.
- (4) Colocar la pieza en el espacio vacío ya forrado. Este embalaje evita que la pieza tenga un movimiento continuo.

Figura 26. Embalaje de piezas completas o semicompletas en espuma de polietileno. a) Dibujar la figura del objeto arqueológico sobre la espuma; b) remover la espuma dejando un hueco o un negativo del dibujo; c) forrar el área con papel libre de ácido; y d) colocar el objeto y almacenarlo en cajas plásticas libres de ácido



Fuente: Modificado de Ostau (2015: 42)

Figura 27. Embalaje piezas cerámicas en espuma. a) Piezas cerámicas envueltas en papel de china libre de ácido sobre una espuma; y b) Embalaje de cerámica en cajas plásticas

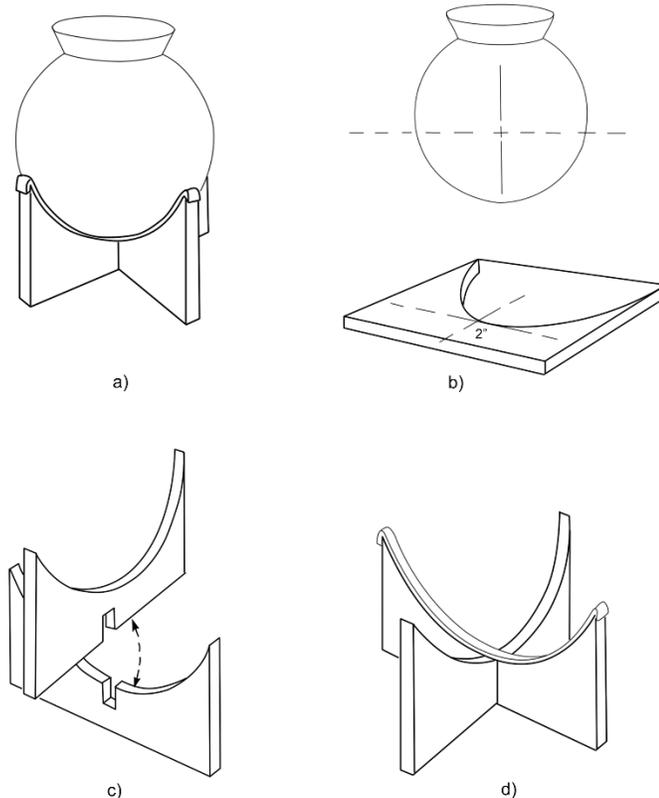


Fuente: Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal

Otro método para el embalaje de vasijas que estén completas es el de crear bases con espuma Ethafoam®. Estas bases pueden de dos formas, una es utilizando espuma de polietileno para crear un pedestal con la forma circular de la vasija, de modo que esta se asiente en el material, restringiendo los movimientos del objeto (ver Figura 15a y 19d)). La otra es creando un pedestal o base con planchas de espuma de polietileno (ver Figura 28 y 29). A continuación, se explican los pasos para crear esta base:

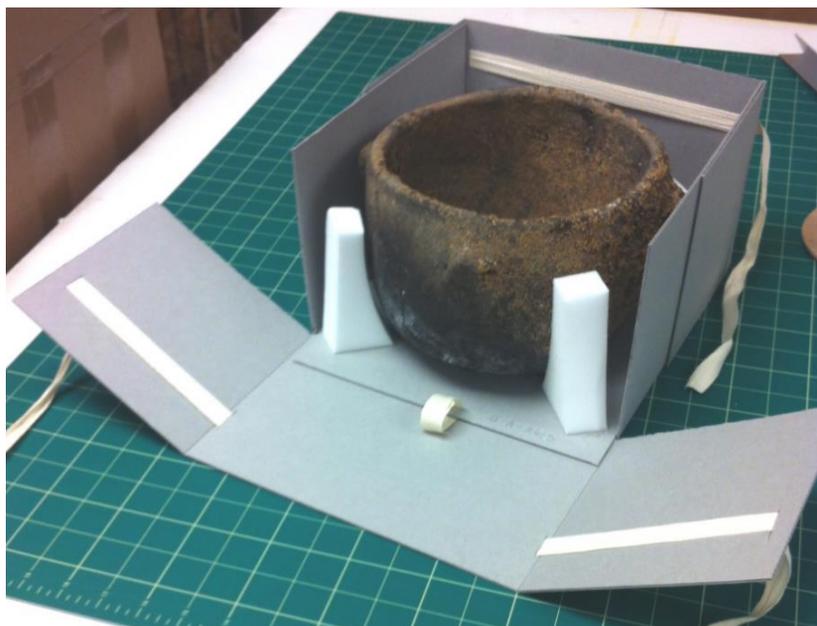
- (1) Utilizar plancha de Ethafoam® con un grosor de 1” – 2” y papel de china libre de ácido o Tyvek®.
- (2) Para crear la base, dibujar el perfil inferior de la vasija en la plancha de Ethafoam® (desde la base hasta la mitad del cuerpo redondeado). Dejar un margen de 2 pulgadas en la parte inferior de la plancha. Recortar la forma y si la pieza es simétrica, la misma figura se vuelve a recortar en otra plancha.
- (3) En la mitad de estas dos formas se corta una muesca de 1” x 1”. Encajar las muescas de forma cruzada.
- (4) Forrar los bordes de la base con papel de china libre de ácido o Tyvek®.

Figura 28. Embalaje tipo base para piezas que tengan una superficie redonda. a) base para pieza cerámica completa. b), c) y d) muestran los pasos a seguir para crear la base



Murdock y Johnson (2001: Fig. I:12)

Figura 29. Vasija cerámica con soportes (posiblemente espuma de polietileno) que la sostiene. El objeto se almacena dentro de una caja de cartón de archivo que la protege de cualquier amenaza



Fuente: [Ellen Carrlee Conservation](#)

b. Restos óseos

La manipulación de los huesos en esta etapa debe ser cuidadosa, no es adecuado agrupar muchos huesos dentro de bolsas o guardar más de un esqueleto en una caja ya que propicia el daño por abrasión y degradación, además de que puede crear una mezcla de contextos (Bowron, 2003: 100; Lemp, *et al.*, 2008: 74). En un estudio realizado a la colección bioantropológica del Departamento de Antropología de la Universidad de Chile, se evaluaron 132 cajas para verificar las condiciones de los artefactos. El resultado fue que los restos óseos contenían alteraciones físicas y fisicoquímicas: un 36% de la muestra contenía descomposición de tejidos por biodeterioro (hongos e insectos). Un 61% de la muestra manifestó pérdida de resistencia mecánica del tejido por procesos tafonómicos, diagénesis postdeposicional y por intensificación de la humedad relativa y temperatura. Por último, un 58% de la muestra presentó fragmentación y abrasión ocasionada por los procesos de excavación, embalaje y manipulación (Lemp, *et al.*, 2008: 83-84).

Otro estudio es el realizado por la organización *Yorkshire Archaeological Trust*, ubicada en el Reino Unido. El estudio se enfocó en el análisis sobre el estado de conservación de la colección osteológica de la organización. Los resultados muestran la identificación de tres tipos de deterioro en los huesos: (1) daño por la fluctuación de la humedad relativa. La humedad baja causó delaminación y agrietamiento en los huesos, mientras que la humedad alta promovió el crecimiento de moho; (2) daño por embalaje y manipulación, evidenciado a través del desgaste y grietas recientes en los huesos al estar en contacto con las paredes de las cajas; (3) daño por intervención, como las fallas de los adhesivos utilizados (Bowron, 2003: 98-99).

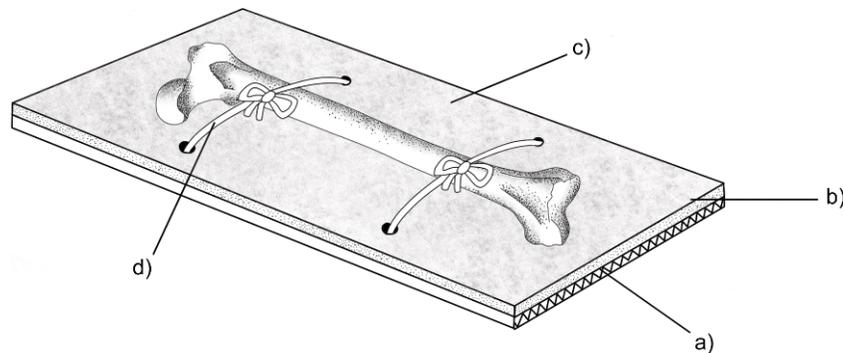
Los daños por la manipulación inadecuada, el embalaje mal efectuado y las intervenciones mal realizadas, provocan la degradación de los restos óseos a tal nivel, que pueden volverse poco útiles para los análisis futuros. La mayoría de estos daños pueden evitarse si se realiza un almacenaje adecuado, aún si es para resguardar artefactos de forma temporal, siempre se deben emplear los materiales recomendados, así como las medidas de seguridad sugeridas (Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004: 11). En los siguientes aparatos se presentarán 2 métodos para realizar el embalaje de los restos óseos.

Embalaje individual

Para los restos óseos que serán almacenados dentro de gabinetes se pueden utilizar las bandejas anteriormente describas o bien, se pueden crear soportes adecuados al tamaño del hueso. Estos últimos no solo evitan que el hueso entre en contacto con la superficie del lugar donde se guardará sino que también, al tener un diseño sencillo resulta útil para minimizar la manipulación del objeto en casos donde este requiera ser manipulado con frecuencia. Estos soportes pueden ser almacenados dentro de bandejas y cubiertos con una tapadera para evitar el contacto con polvo. A continuación se presentaran los passos para realizar este tipo de embalaje:

- (1) Utilizar un soporte plano de Coroplast® o cartón corrugado libre de ácido que esté adecuado al tamaño del hueso que se embalará (ver Figura 30).
- (2) Colocar material amortiguante como Ethafoam® con un grosor de ¼” o guata.
- (3) Encima de amortiguante colocar papel de china libre de ácido o Tyvek®.
- (4) Para mayor seguridad utilizar cinta sarga de algodón para amarrar el objeto hacia la cama rígida. Colocar papel de china libre de ácido o Tyvek® sobre las áreas donde irán las cintas.

Figura 30. Embalaje tipo cama rígida. a) Cartón corrugado libre de ácido sirve como base; b) Espuma de polietileno de grosor delgado sirve como soporte para el objeto; c) Uso de papel libre de ácido que evita el contacto directo del objeto con la espuma; y d) cintas de material libre de ácido que sirven para asegurar el objeto

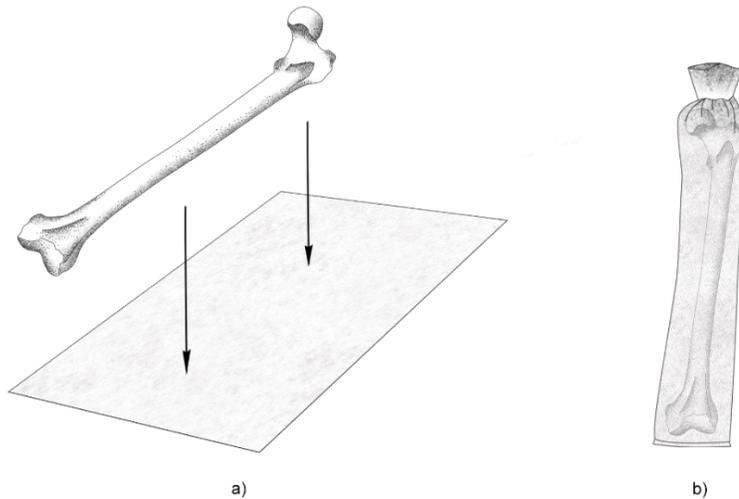


Fuente: Murdock y Johnson (2001: Fig. I:12)

Otro tipo de embalaje es para los restos óseos que serán almacenados dentro de bolsas. En estos casos lo recomendable es guardar un objeto por bolsa y luego almacenarlos en un contenedor.

- (1) Envolver los huesos en papel de china libre de ácido o Tyvek® (ver Figura 31 y 32).
- (2) Guardarlos dentro de bolsas de polietileno.

Figura 31. Embalaje de restos óseos en bolsas Tyvek®. a) Envolver el objeto en papel libre de ácido; y b) guardarlo dentro de bolsas Tyvek®



Modificado de Martínez, Bayala y Fiensborg (2009: 103)

Figura 32. Almacenaje de objetos cerámicos dentro de bolsas Tyvek®



Fuente: Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal

D. DISCUSIÓN

Los procedimientos de conservación preventiva en las áreas de almacenaje en ocasiones presentan dificultad para su ejecución completa a largo plazo. Este es un problema que se ha presentado en varios países por razones distintas (Delgado, 2017; Smithsonian Institution, 2011). Por ellos se promueven las publicaciones acerca de este tema, alentando a realizar trabajos de conservación en los depósitos para asegurar la preservación de los objetos culturales. Ya que los laboratorios de un proyecto arqueológico se vuelven un área de almacenaje temporal de los objetos culturales, por consiguiente, también requieren del uso de ciertas acciones que ayuden a la preservación de los artefactos recuperados en las excavaciones.

Los métodos de análisis que se han recomendado en este trabajo son herramientas útiles que se adaptan a la necesidad de cualquier contexto. Por ejemplo, los *análisis de riesgos* sirven para evaluar el depósito antes de utilizarlo o para evaluarlo en el momento en que esté en uso. En ambos casos la identificación de las amenazas es efectiva y clara. Con base en estos análisis se obtiene información que ayuda a la creación de los Protocolos de laboratorio. Estos protocolos son un instrumento que ayudan a establecer el orden dentro del lugar, así como las acciones básicas de conservación que cualquier miembro de un proyecto debe llevar a cabo. Además, la información proporcionada por estos documentos puede ser complementada a través de las capacitaciones que el personal pueda recibir sobre el tema de conservación.

Por otro lado, el orden también es un factor importante para la conservación de los artefactos, sobre todo en depósitos que cuentan con una cantidad alta de materiales arqueológicos. En estos casos los registros son un soporte vital que previene la disociación de los objetos. Documentos como las *fichas de registro* o las *fichas de conservación* facilitan la supervisión de los artefactos, mostrando información actualizada del estado de conservación de los objetos, así como su ubicación dentro del depósito. El monitoreo constante de los artefactos y, sobre todo, del depósito es otro factor importante. Identificar amenazas de forma temprana, como áreas con humedad o áreas con presencia de plagas (ya sea de organismos o microorganismos), asegura el bienestar de los artefactos a largo plazo.

Es sobre todo los monitoreos de humedad y temperatura los que ayudarán a la conservación de los artefactos. En Guatemala el promedio anual de humedad relativa es de 77.1% mientras que el promedio de temperatura es de 23.1° C (INSIVUMEH, 2016), estos valores tienen variaciones a lo largo del año, en algunos meses incrementan (abril a junio) y en otros disminuyen (noviembre a enero). Tomando en cuenta las variaciones drásticas en ciertas épocas del año, la solución para este tipo de casos es mantener un sistema que controle la humedad relativa y la temperatura en los depósitos. Sin embargo, estos equipos representan una inversión que quizás no todos los proyectos pueden permitirse realizar, en estos casos puede ser posible prescindir de esos sistemas si el área donde se encuentra la colección no presenta fluctuaciones drásticas del ambiente. De ser ese el caso, las amenazas de humedad y temperatura simbolizan un riesgo mínimo. No obstante, siempre es recomendable realizar evaluaciones periódicas de los objetos, así como mediciones de humedad y temperatura para asegurar la ausencia de amenaza en los objetos (CCI, 2016: 12).

Acerca de la presencia de plagas, además de los insectos que ya se ha mencionado que atentan contra la conservación de los artefactos arqueológicos, están también los *oportunistas*, los cuales atentan contra la salud de las personas. En Guatemala hay dos especies de arañas que están presentes y que causa severos daños en los humanos. Una de las especies se llama *Latrodectus mactans*, conocida coloquialmente como viuda negra; la otra especie se llama *Loxosceles reclusa*, conocida como araña violín. Ambas especies están presentes en el país y se han adaptado tanto a medios rurales como urbanos, especialmente en áreas con climas secos y oscuros. Sobre todo, hay que estar precavidos con la araña violinista, la cual puede aparecer entre la ropa, cama, closet o garaje. Estas especies resultan peligrosas si entran en contacto con las personas ya que han demostrado que su veneno puede ser mortal (Morales, 2012: 41-44). La limpieza, la organización y el monitoreo del depósito evita la intromisión de los insectos o animales que resultan peligrosos no solo para los artefactos, sino que para el hombre también.

Por último, otro aspecto por discutir es el de los *embalajes*. El tipo de embalaje a utilizar dependerá del objetivo del proyecto. Si los materiales estarán en constante uso, pueden crearse embalajes que sean útiles para ese fin como lo son las bandejas o los soportes. Si algunos de los artefactos no se estudiaran en mucho tiempo, entonces se puede hacer el embalaje dentro de contenedores, recordando siempre realizar los monitoreos correspondientes para verificar que los artefactos estén en buenas condiciones y no se encuentren amenazados por la humedad, los microorganismos o los insectos. De los materiales mencionados para el embalaje, los que se pueden conseguir fácilmente en Guatemala son: bolsas de polietileno, Tyvek®, Coroplast, esponjas de polietileno blanco, materiales amortiguante y el equipo de seguridad sugerido (ver Tabla 22). En las encuestas realizadas algunos participantes comentaron que los materiales para embalaje los consiguen en los siguientes servicios del país: Plastihogar, Cemaco, Maxi Bodega, distribuidoras especializadas en embalaje, librerías, farmacias y casas médicas. Adicional a estos lugares, en la Tabla 21 se ha agregado el nombre y la página web de proveedores nacionales que mantienen en stock estos materiales. Solamente los materiales especializados como Papel Tisú, Paraloid, papel de china libre de ácido, etc., son traídos desde el extranjero, principalmente de Estados Unidos y México.

E. CONCLUSIÓN

La conservación de los artefactos arqueológicos no depende solamente de las intervenciones que se hacen de forma directa (limpieza o consolidación), sino que también de las acciones que se hacen alrededor de los artefactos para asegurar su preservación a largo plazo. Tanto los artefactos cerámicos como los restos óseos son objetos que aportan invaluable información para las investigaciones arqueológicas. Si estos artefactos no se preservan en condiciones adecuadas, futuros investigadores no podrán realizar nuevos análisis (posiblemente con mejor tecnología) y estaremos privando información única e irrepetible.

IX. CONCLUSIONES

DISCUSIÓN

La conservación en el mundo y en Guatemala

El desenlace de la conservación a lo largo de la historia se ha manifestado a través del desarrollo de la restauración. Esta última se ha presentado en culturas tan antiguas como la egipcia o las del Cercano Oriente, teniendo más intervenciones sobre arquitectura que en los artefactos. La restauración continuó creciendo hasta llegar a desarrollarse por completo en Europa durante el Siglo XVIII. En la segunda mitad de ese siglo tuvo lugar un debate que surgió por el cuestionamiento sobre restaurar o no restaurar, teniendo como resultado la estabilización de la conservación y sus tres principios básicos: *intervención mínima*, *uso de materiales reversibles* y *respeto al original*. Durante los años siguientes las decisiones hechas sobre conservación continuaron dirigidas hacia la arquitectura y no es hasta el siglo XIX que emerge un interés por *conservar* los artefactos arqueológicos, haciendo publicaciones sobre el tema y llevando a cabo actividades de esta índole.

Actualmente la conservación se entiende como todas las medidas empleadas para la preservación de los artefactos, por lo que se apoya en diferentes disciplinas como la *conservación curativa* y la *conservación preventiva*. La conservación curativa son todas aquellas acciones aplicadas sobre el objeto para detener los procesos de daño; la conservación preventiva son todas las acciones que se realizan alrededor del objeto para evitar futuros deterioros. La aplicación de estos dos tipos de conservación en la arqueología idealmente debe llevarse a cabo en las siguientes etapas: (1) conservación pre-excavación, a través del análisis del sitio, evaluando la temperatura, la humedad, el tipo de tierra, etc. (conservación preventiva); (2) conservación *in situ*, cuando se hacen intervenciones sobre el material (conservación curativa); y (3) conservación post-excavación, con las acciones que se realizan para que el artefacto se encuentre en buenas condiciones después de que es extraído (conservación preventiva). Todo esto se logra también con ayuda del análisis de las causas de deterioro (*intrínsecas* y *extrínsecas*).

En Guatemala la conservación ha tenido un desarrollo lento en comparación a otros países. En el Siglo XX las intervenciones de restauración y reconstrucción se enfocaron en la arquitectura monumental prehispánica. Se puede argumentar que estas acciones en un inicio no se realizaron con la intención de conservar las estructuras a largo plazo para que otros investigadores pudieran hacer nuevos análisis. Más bien, los trabajos de restauración se llevaron a cabo con la intención de obtener ventaja del turismo, por ello distintos proyectos tuvieron que escoger entre los sitios que podían ser reconstruidos y restaurados. Mayormente eligieron aquellos que tenían un fácil acceso, que son los que se ubican en las Tierras Altas (e.g. Quirigua, Zaculeu, Iximche). Con el tiempo y con ayuda de las normativas que se estaban desarrollando en Europa, como la Carta de Venecia de 1964 o la Carta de Burra de 1999, se tomó una nueva perspectiva

dirigida a la conservación, dejando atrás la reconstrucción para promover una consolidación, y solo en algunos casos, la restauración. Este cambio se observa con los trabajos hechos en el sitio arqueológico de Tikal en la década de 1980, donde las intervenciones comenzaban a realizarse solamente si eran necesarias. En el Siglo XXI el comportamiento de los proyectos arqueológicos sigue la misma línea, buscar la conservación, pero ahora con ayuda de profesionales en el tema. Como ejemplo está el Proyecto San Bartolo y la conservación de los murales que fueron descubiertos a inicios del año 2000.

A partir del año 2010 comienza a notarse nuevos cambios, puesto que la conservación comienza a implementarse en los artefactos recolectados. No son acciones que se realicen en todos los proyectos, pero sí marca una diferencia entre los tratamientos anteriores y los nuevos. No fue hasta hace unas décadas que en Guatemala se establecieron leyes en beneficio de los bienes culturales, aunque hay que destacar que muchas de esas leyes están encaminadas hacia las intervenciones en la arquitectura, dejando de lado las intervenciones en los artefactos. Incluso, hasta el día de hoy las estructuras monumentales continúan teniendo mayor prioridad en el tema de conservación (Ministerio de Cultura y Deportes, 2012). Parece que siempre hay un impulso externo que empuja al arqueólogo a efectuar los procesos de conservación, ya sea por turismo en su tiempo, por nuevas normativas internacionales (como las Cartas) o bien, nacionales (como las leyes). Rara vez aparecen rasgos excepcionales como en el caso de los murales de San Bartolo, que obligan al arqueólogo a tener la conservación como prioridad para evitar el deterioro de lo que se ha descubierto.

Alrededor del mundo se han establecido estándares y recomendaciones para la conservación de los bienes arqueológicos. Algunas de las políticas expuestas en este trabajo han sido utilizadas para construir el protocolo de conservación. Para el trabajo de campo, lo que puede ser aplicable en Guatemala son las evaluaciones del sitio antes de las excavaciones (e.g. recolección de superficie), de ese modo se puede identificar el tipo de material que se excavará o el tipo de medioambiente del lugar, resultando útil para el diseño de un plan de conservación. En el caso donde las investigaciones se realicen en un sitio que ya ha sido trabajado, se puede revisar las publicaciones anteriores para obtener datos.

Durante el trabajo de campo se recomienda hacer una recolección de muestras para análisis, sobre todo con los entierros. La recolección de muestras no significa que los proyectos deben hacer uso de ese material para completar los estudios, en muchas ocasiones no se cuenta con el presupuesto necesario para hacerlo, pero sí pueden servir para futuras investigaciones. De igual forma está la conservación *in situ*. Se insiste en que los artefactos deben tener una conservación curativa adecuada por medio de la limpieza, la consolidación en los casos que sean necesarios y el uso de métodos de extracción para diferentes contextos. Del mismo modo está la recomendación del uso de herramientas adecuadas (preferiblemente de madera, bambú, plástico), el etiquetado en campo y el embalaje. Se ha hecho énfasis en la excavación de los restos óseos, que al ser un material frágil requiere de mayor cuidado para que el material se conserve. Todo acompañado de las leyes establecidas en cada país (AIC, 1994; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004; Griset y Kodack, 1999: 30-36; National Museum of Iceland, 2012).

En cuanto a los estándares establecidos para la conservación preventiva, principalmente se ha tomado en cuenta lo siguiente: (1) la promoción del respeto y cuidado de los bienes arqueológicos, compartiendo la información recopilada para que otras personas puedan llevar a cabo las prácticas de conservación; (2) el apoyo hacia el desarrollo de trabajos interdisciplinarios para mejorar la comunicación entre distintas ramas académicas; y (3) la responsabilidad por parte del proyecto de asegurar la preservación de los artefactos. Esto se logra por medio de la elección de las áreas de depósito adecuadas para la conservación y prevención de los posibles desastres (inundación, robo, incendio, entre otros), la capacitación del personal del proyecto en temas de conservación, el orden dentro de los depósitos, el registro de las piezas, la ubicación de los objetos en las áreas de depósito y el embalaje de los artefactos con materiales adecuados para su conservación (ICOM, 2017; Knoll y Huckell, 2019; Staniforth, 2006).

Propuesta de conservación curativa y preventiva

Las propuestas para realizar las intervenciones de conservación curativa y preventiva en Guatemala se rigen bajo los estándares internacionales que se presentan en este trabajo. En conservación curativa, esta tesis propone para la limpieza y las técnicas de extracción, hacer siempre una mínima intervención para no dañar el objeto original. También se ha creado un cuadro con recomendaciones de materiales a utilizar para estas actividades, como las resinas o emulsiones reversibles. La limpieza es un procedimiento que necesita realizarse de forma cuidadosa, ya que puede causar daños en los objetos. Como se ha comentado en el Capítulo VII, lo recomendable es hacerla durante la excavación para sacar beneficio de la humedad a la que ha estado sometida el objeto, de ese modo la tierra que se encuentre adherida al material pueda limpiarse con mayor facilidad. No obstante, a pesar de que esta es la recomendación que se ha hecho para la limpieza llama la atención que en los resultados de las encuestas un porcentaje alto (76%) sugiere realizarla después de la excavación. Otra de las recomendaciones que son importantes durante el procedimiento de limpieza es el tiempo de secado de los artefactos. Esto debe realizarse para que los objetos pierdan la humedad que han ido acumulado a lo largo del tiempo, por lo que no debe pasarse por alto y, sobre todo, no debe realizarse bajo la luz del sol. La exposición a los rayos ultravioleta (UV) produce alteraciones en los artefactos, sobre todo en los restos óseos, debilitándolos y manchándolos con una coloración rojiza. En la cerámica lo que hace es alterar el engobe y los acabados. Otra de las intervenciones que se han descrito para la conservación curativa, son los métodos de extracción que pueden ser aplicables dependiendo de la situación en que se encuentren los artefactos. Los métodos de extracción son los siguientes: (1) engasado con uso de consolidante o yeso; (2) soportes o camas rígidas; (3) bloque o marco rígido; (4) refuerzo de pedestal; (5) entablillado; y (6) material de refuerzo. Todas las técnicas pueden ser utilizadas con los artefactos cerámicos, así como osteológicos.

La conservación preventiva para los artefactos arqueológicos se ha enfocado en el embalaje y en el área de almacenamiento. Para el embalaje de los artefactos en campo, lo más importante por recordar es que los objetos deben estar secos antes de ser guardados en bolsas y en contenedores. Si los objetos se guardan

húmedos, puede presentarse un crecimiento de microorganismos, causando daños en los materiales. Dentro de los depósitos de laboratorio se debe asegurar la estabilidad de los artefactos por medio de la evaluación del área que se utilizará. Si el lugar presenta inestabilidad, el análisis de riesgos puede ser una herramienta útil para realizar la evaluación del depósito, examinando qué es lo que representa mayor peligro para los artefactos. El depósito debe contar con sus planes de emergencia para que el personal sepa qué hacer en casos de robos, por ejemplo. También se debe contar con los protocolos de laboratorio que estén dirigidos al cuidado de los artefactos, estos deben servir como una guía para que el personal sepa como manipularlos, embalarlos y almacenarlos. El embalaje de los artefactos también es importante ya que si se hace de forma incorrecta puede causar deterioro en los objetos. Para ello hay que utilizar materiales que son recomendados para este tipo de acciones. El control de los artefactos y el orden dentro de las áreas de almacenaje también ayudan a la conservación, además, la ubicación fácil de los artefactos y la disposición de un espacio propio para cada uno evita que los objetos se mezclen al almacenarlos juntos. Por último, el monitoreo de la temperatura, el de la humedad y el control de plagas sirven para asegurar que los materiales estén en buenas condiciones y que no sufran de procesos de deterioro. Todas estas acciones son implementadas para la conservación a largo plazo de los artefactos.

CONCLUSIÓN

¿Cómo mejorar el manejo y la conservación de los materiales arqueológicos?

Lo descrito en esta tesis es una propuesta para mejorar la conservación de los artefactos culturales; se provee a los arqueólogos o cualquier otra persona interesada en la conservación, la posibilidad de leer más sobre el tema y hacer nuevas investigaciones para ampliar su conocimiento. Lo que se ha mencionado en los Capítulos VII y VIII, son las acciones que se pueden llevar a cabo durante las excavaciones en campo y durante el almacenamiento de laboratorio, momentos en los que por distintas razones puede no contarse con la supervisión de un conservador. Esto se ha propuesto debido a que, efectuar las acciones mínimas para la conservación de los artefactos, ayudará a que estos objetos tengan una preservación a largo plazo.

Otro método utilizado durante el desarrollo de la tesis fueron las encuestas realizadas a grupos de arqueólogos de distintas especializaciones. Estas encuestas fueron útiles para conocer mejor los procesos de conservación de los materiales llevados a cabo por distintos proyectos y han sido clave para sustentar una propuesta más sólida en esta área de estudio; así como para mostrarnos la urgencia de nuevas investigaciones en esta línea. Los resultados que arrojaron estas encuestas demuestran que es necesaria la aplicación de los dos tipos de conservación (curativa y preventiva) tanto en campo como en el laboratorio. Existe un alto porcentaje entre los encuestados (84%) que consideran necesario que los arqueólogos tengan conocimiento sobre métodos de conservación. Sin embargo, otro alto porcentaje no considera que estas técnicas se estén aplicando. Un 76% de la muestra considera que la conservación curativa y preventiva solamente se llevan a cabo en ocasiones. Esto conlleva a que varios encuestados consideren necesario que los arqueólogos tengan

diferentes conocimientos relacionados a la conservación. Por ejemplo, un 100% está de acuerdo con que los arqueólogos deben tener conocimiento para la manipulación adecuada de los artefactos, tanto en campo como en el depósito. A esto se suma un 92.6% que considera necesario el tener conocimientos sobre los tipos de consolidantes y solventes a utilizar en campo.

Los métodos descritos para la limpieza y extracción de objetos parecen ser cuestiones que no necesitan mencionarse porque es algo que se aprende a lo largo de la práctica arqueológica. Sin embargo, no es una actividad que siempre se realice de forma correcta en todos los proyectos arqueológicos, ya que no siempre se cuenta con una formación en conservación. Esto puede ser comprobado mediante las respuestas de las encuestas. A los bioarqueólogos se les hizo la pregunta sobre si ellos consideran que los procesos de limpieza de los restos óseos se llevan a cabo de forma adecuada y un 80% considera que no es así. En el caso de los ceramólogos, la pregunta estuvo enfocada al proceso de lavado de cerámica en cubetas, de ellos un 63.6% comentan que la limpieza con este método no es un proceso adecuado. Para la extracción de los artefactos, un 95% está de acuerdo con que se debe conocer diferentes técnicas de recuperación para materiales que están en mal estado de conservación; hay que aclarar que este porcentaje solamente incluye a los directores, codirectores y ceramólogos, por cuanto la pregunta no se realizó a los bioarqueólogos.

En general, se propone mejorar la comunicación entre la Institución DEMOPRE y los arqueólogos. Ya se ha confirmado con las encuestas que, en muchas ocasiones los arqueólogos no están recibiendo la información que la institución entrega sobre la conservación de los materiales. Mayormente, estos datos van dirigidos a directores/codirectores de proyectos, aun así, no es seguro que ellos lleguen a obtener la información y mucho menos, que la lleguen a compartir con todos los participantes del proyecto. Lo que vemos aquí es que la información acerca de los procesos de conservación existe, limitadamente, pero existe, el problema es que no se está compartiendo extensamente. Para ello el DEMOPRE debe convertirse en un centro de difusión para todos los arqueólogos, un lugar que sea de fácil acceso para este tema. La idea no es que la información se limite a esta modalidad, también se pueden utilizar diferentes herramientas tecnológicas como las redes sociales, los códigos QR, cadena de correos, página web, etc. Estamos en un tiempo donde la tecnología cada vez simplifica más las interconexiones; por lo que instituciones como el DEMOPRE que tienen poco personal pero alto volumen de atención debería utilizar estas herramientas para asegurarse que la información llegue a todos, no solo a un grupo en específico.

¿El manual podrá servir como una guía para para los arqueólogos?

Contestar esta pregunta (la cual es un resumen de la hipótesis de este trabajo) resulta complicado debido a que no hay suficiente evidencia que pueda validar una respuesta afirmativa o negativa. Las encuestas realizadas aportan información sobre los trabajos de conservación que algunos directores, codirectores, ceramólogos y bioarqueólogos llevan a cabo, pero no representan la totalidad de la población estudiada (arqueólogos). Se considera que, aunque la investigación y las encuestas mostraron resultados útiles para el

protocolo, hubo ciertas limitantes con respecto a la creación de esta tesis. Una forma en cómo podría haberse desarrollado adecuadamente el trabajo, es haber realizado al inicio de la investigación encuestas/entrevistas en una muestra significativa, donde se informe detalladamente los procesos de conservación que se realizan en los proyectos arqueológicos, así como los procesos que están ausentes. De este modo podría asegurarse o negarse que la creación del protocolo servirá como una guía para los arqueólogos, fortaleciendo las acciones de conservación en esta disciplina.

No obstante, sí es seguro afirmar que la información presentada en esta tesis puede formar parte de los protocolos que comiencen a aplicarse trabajos que comiencen a surgir para la conservación de los artefactos. También se considera que se exponen pautas básicas que pueden apoyar a un arqueólogo, como el tipo de herramientas para la limpieza (de madera, bambú o plástico), las técnicas de limpieza a utilizar (mecánica acuosa o mecánica en seco), o la presentación de los materiales para embalaje. Todas estas cuestiones y más son aclaradas en este trabajo. En resumen, se puede afirmar que el protocolo expuesto en esta tesis puede ayudar a proporcionar información sobre este tema. A su vez, se considera que el trabajo puede ser mejorado a través de futuras investigaciones enfocadas a los artefactos arqueológicos. Contar con el apoyo de una disciplina diferente como lo es la conservación, ayudará a establecer una nueva visión acerca de la conservación dentro de la arqueología guatemalteca.

X. BIBLIOGRAFÍA

Abd-Allah, Ramadan, Z. al-Muheisen y S. al-Howadi. 2010. «Cleaning strategies of pottery objects excavated from Khirbet edh-Dharih and Hayyan al-Mushref, Jordan: four case studies». *Mediterranean Archaeology and Archaeometry*. 10 (2): 97-110.

Abey-Koch, Madelaine. 2006. «History of housekeeping». En *The National Trust Manual of Housekeeping: The Care of Collections in Historic Houses Open to the Public*, de The National Trust. United Kingdom: Butterworth-Heinemann Elsevier. 21-34 págs

Acevedo, Renaldo. 1994. Informe del Rescate y Excavaciones realizadas en el Grupo D Uaxactun, Petén, Guatemala. Segunda parte Proyecto Nacional Tikal.

Acosta, Juan R. y J. P. Laporte. 1983. *Proyecto Nacional Tikal Informe semestral #21 enero-junio 1983*. 23 págs.

Adams, Richard y T. Aubrey. 1986. «Tikal Report No. 7 Temple I (STR. 5D-1): Post-constructional activities». En *Tikal Reports 1-11. Facsimile Reissue of Original Reports Published 1958-1961*, de Edwin Shook, W. Coe y R. Carr. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 117-137 págs.

Alonso, María José. 1996. «Conservación preventiva en excavaciones arqueológicas: el futuro del pasado». En *Cursos sobre el Patrimonio Histórico: actas de los VII cursos monográficos sobre el Patrimonio Histórico*, de José Iglesias. Madrid: Universidad de Cantabria. págs. 131-144.

Álvarez, Mercedes y E. Von Haartman. 1982. «La Conservación de Piezas Arqueológicas: Conceptos Generales y Tratamientos». En *Mainake*. (4-5): 281-294.

American Institute for Conservation (AIC). 1994. *AIC Code of Ethics and Guidelines for Practice*. Washington DC.

Araya, Carolina y M. Icaza. 2016. «Evaluación de la calidad de conservación de materiales de embalaje: una realidad temporal». En *Conserva*. (21): 25-40.

Arenas, Jesús, et al., 2007. «Diagénesis en huesos humanos de la época colonial del Estado de Hidalgo, México». En *Estudios de Antropología Biológica*. 13 (1): 361-380.

Arredondo, Ernesto y S. Houston. 2008. *Proyecto Arqueológico "El Zotz" Informe No. 1: Temporada de Campo 2008*. Universidad de Brown, Rhode Island, Estados Unidos. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 192 págs.

Arredondo, Ernesto y M. Kováč. 2010. «Introducción Segunda Temporada de Campo del Proyecto SAHI-Uaxactun». En *Proyecto Arqueológico SAHI-UAXACTUN Informe No. 2 Temporada de Campo 2010*. Informe presentado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 1-9 págs.

Arroyave, Ana L. 2008. «Capítulo 16 Actividades de laboratorio y análisis general de la cerámica de Tecolote, Temporada 2008» En *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2008. Informe No. 6*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 262-284 págs.

Arroyave, Ana Lucía; C. Golden y A. Scherer. 2009. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2009. Informe No. 7*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 181 págs.

- Arroyo, Barbara.** 2012. «Capítulo 2 Antecedentes». En *Informe Final Zona Arqueológica Kaminaljuyu Temporada 2011*. Informe presentado al Ministerio de Cultura y Deporte, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- Bacharach, Joan.** 2016. «Chapter 4. Museum Collections Environment». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. 4:1-4:69.
- Barclay, Alistair, et al.** 2016. *A Standar for Pottery Studies in Archaeology*. Inglaterra: Hictoric England. 32 págs.
- Barker, Alex.** 2010. «Curating Archaeological Artifacts». 3ª edición. En *Encyclopedia of Library and Information Sciences Vol. 2: CD-ROM-domain*, de Marcia Bates. España: CRC Press. págs. 1371-1379.
- Barker, Claire.** 2010. «How To Select Gloves: An Overview For Collections Staff». En *Conserve O Gram*. (1/2): 1-5.
- Barrientos, Isaac.** 2013. «Operación IV.4: Análisis realizados en los restos óseos humanos». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la tercera temporada de campo 2012*, de Dominique Michelet et al. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 227-249 págs.
- _____: 2014. «Operación IV.4a: Análisis realizados en los restos óseos humanos». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la cuarta temporada de campo 2013*, de Philippe Nondédéo et al. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 517-530 págs.
- _____: 2014a. «Operación IVa: Análisis realizados en los restos óseos humanos». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la quinta temporada de campo 2014*, de Philippe Nondédéo et al. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 539-551 págs.
- Barrio, Maite y I. Berasain.** 2018. «Los depósitos de las colecciones: una opción de conservación preventiva». En *International Institute for Conservaction of Historic and Artistic Works*. 226-235 págs.
- Barrios, Edy.** 2010. *Arquitectura, Restauración y Función Simbólica de la Crestería del Templo IV de Tikal, Flores, Petén*. Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 213 págs.
- Bass, Angelyn.** 2012. «Trabajos de conservación emergente en el sitio de Xultun». En *Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo-Xultun, Informe de resultados de investigaciones temporada de campo No. 11 año 2012*, de Patricia Castillo y William Saturno. Guatemala. 581 págs.
- Bass, William y W. Birkby.** 1978. «Exhumation: The Method Could Make the Difference». En *FBI Law Enforcement Bulletin*. 47 (7): 6-11.
- Beaubien, Harriet.** 2003. «Capítulo 17 Reporte de conservación de artefactos en la temporada 2003» En *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 2, Segunda Temporada 2003*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 103-114 págs.
- _____: 2019. «Field Conservation of Skeletal Remains Stabilization Treatment Techniques Implications for Future Analysis». En *Advance in Archaeological Practice*. 7 (1): 23-29.
- Beaubien, Harriet, C. Chemello y A. Elliott.** 2004. «Capítulo 19 Reporte de conservación de artefactos en la temporada 2003» En *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 3, Tercera Temporada 2004*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 299-313 págs.
- Beaubien, Harriet y B. Karas.** 2005. «Capítulo 23 Informe de conservación de artefactos temporada 2005» En *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 4, Cuarta Temporada 2005*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 591-609 págs.
- Beaulieu, Paul-Alain.** 1989. *The Reign of Nabonidus King of Babylon 556-539 B.C.* Connecticut: Yale University. 268 págs.

- Bentzen, Conrad B.** 1942. «An Inexpensive Method of Recovering Skeletal Material for Museum Display». En *American Antiquity*. 8 (2): 176-178.
- Black, Stephen.** 1990. «The Carnegie Uaxactun Project and the Development of Maya Archaeology». *Ancient Mesoamerica*. 1 (2): 257-276. <https://www.jstor.org/stable/44478215?seq=1>
- Bowron, Emma.** 2003. «A new approach to the storage of human skeletal remains». *The Conservator*. 27 (1): 95-106.
- Brommelle, N.S.** 1969. «Iluminación, acondicionamiento». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 309-349 págs.
- Brothwell, D.R.** 1981. *Digging up Bones The excavation treatment and study of human skeletal remains*. 3ª ed. Nueva York: Cornell University Press. 208 págs.
- Bruzelius, Caroline.** 1987. «The Construction of Notre-Dame in Paris» *The Art Bulletin*. 69 (4): 540-569.
- Buckley, Laureen, E. Murphy y B. Ó Donnabháin.** 2004. *The Treatment of Human Remains: technical paper for archaeologists*. Irlanda: Institute of Archaeologists of Ireland. 20 págs.
- Bumbaru, Dinu.** 2000. *Tangible and intangible. The obligation and the desire to remember*. ICOMOS news. (10) 1.
- Butterworth, Jenni, et al.** 2016. «The importance of multidisciplinary work within archaeological conservation projects: assembly of the Staffordshire Hoard die-impressed sheets». *Journal of the Institute of Conservation*. 39 (1): 29-43. <https://doi.org/10.1080/19455224.2016.1155071>
- Byus, Susan y V. Oakley,** 1993. *The Conservation and Restoration of Ceramics*. Nueva York: Routledge. 243 págs.
- Cabadas-Báez, Héctor, et al.** 2018. «Soils as a source of raw materials for ancient ceramic production in the Maya region of Mexico: Micromorphological insight». *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 70 (1): 21-48.
- Calderon, Alejandra, et al.,** 2011. «Protocolos para la recogida de muestras en restos bioantropológicos. El caso de Tolmo de Minateda». *Estrat Crític: Revista d'Arqueologia*. 1 (5): 430-443.
- Cambridge Dictionary.** Leaching. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/leaching> [27/10/2020].
- Campbell, Gill, L. Moffett y V. Straker.** 2011. *Environmental Archaeology A Guide to the Theory and Practice of Methods, from Sampling and Recovery Post-excavation*. 2ª ed. Inglaterra: Historic England. 48 págs.
- Campillo, Doménec y E. Subirá.** 2004. *Antropología física para arqueólogos*. Barcelona: Ariel. 272 págs.
- Canadian Conservation Institute.** 2016. *The ABC Method: A Risk Management Approach to the Preservation of Cultural Heritage*. Canada: CCI. 163 págs.
- Caple, Chris.** 2004. «Towards a benign reburial context: the chemistry of the burial environment». En *Conservation and Management of Archaeological Sites*. 6 (3-4): 155-165.
- Carter, Howard y A.C. Mace.** 1923. *The Tomb of Tutankhamun: Volume I*. Reino Unido: Bloomsbury. 251 págs.

- Carrascosa, Begoña y A.I. Ángel.** 2009. «La extracción y consolidación del material arqueológico in situ». En *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón) Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria hasta el medioevo* de Enric Flors. España: Diputación de Castellón. págs. 367-377.
- Carrascosa, Begoña, A. Peris y E. Flors.** 2010. La extracción de materiales arqueológicos *in situ*. Yacimiento de Torre la Sal y Costamar, Cabanes (Castellón). *Arché* [España]. (4-5): 53-60.
- Carrascosa, Begoña, et al.** 2009. «La conservación y restauración del material tangible recuperado». En *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón) Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria hasta el medioevo* de Enric Flors. España: Diputación de Castellón. págs. 379-394.
- Casaús, Marta.** 2012. «Museo Nacional y museos privados en Guatemala: patrimonio y patrimonialización. Un siglo de intentos y frustraciones». En *Revista de Indias*. LXXII (254): 93-130. Doi: 10.3989/revindias.2012.005
- Cassman, Vicki, N. Odegaard y J. Powell.** 2007. *Human Remains. Guide for Museums and Academic Institutions*. Reino Unido: Altamira Press. 308 págs.
- _____: 2007. «Chapter 8. Storage and Transport». En *Human Remains Guide for Museums and Academic Institutions*, de V. Cassman, N. Odegaard y J. Powell. Reino Unido: Altamira Press. 103-128 págs.
- Castillo, Luis. Sara Fuentes.** 2020. Instituto de Conservación y Restauración Pachamama. Conservación Preventiva de los Bienes Culturales.
- Castillo, Victor y T. Inomata.** 2011. *Informe del Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun la temporada 2011*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 177 págs.
- _____: 2012. *Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun Informe de la temporada de campo 2012*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 225 págs.
- Chan, Rosa.** 2003. *Proyecto Arqueológico Regional Piedras Negras Parque Nacional Sierra del Lacandón La Libertad, Petén*. Fundación Defensores de la Naturaleza. 32 págs.
- _____: 2004. *Proyecto Arqueológico Regional Piedras Negras Parque Nacional Sierra del Lacandón La Libertad, Petén*. Fundación Defensores de la Naturaleza. 40 págs.
- Chang, Asley.** 2001. «Proyecto de conservación y restauración del Templo V de Tikal». En *Informe General, Tikal 2000*, de Asley Chang y O. Gómez. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- Chang, Asley y O. Gómez.** 1998. *Proyecto de conservación y restauración del Templo V de Tikal. Informe anual 1998*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- _____: 2000. «Informe mensual de actividades en el Templo V, Parque Nacional Tikal, correspondiente al mes de junio 2000». En *Informe consolidado del avance de obras del Proyecto Templo V de Tikal junio-octubre 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional. 217-288 págs.
- _____: 2000a. «Informe mensual de actividades en el Templo V, Parque Nacional Tikal, correspondiente al mes de julio 2000». En *Informe consolidado del avance de obras del Proyecto Templo V de Tikal junio-octubre 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional. 171-216 págs.
- _____: 2000b. «Informe mensual de actividades en el Templo V, Parque Nacional Tikal, correspondiente al mes de agosto 2000». En *Informe consolidado del avance de obras del Proyecto Templo V de Tikal junio-octubre 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional. 148-170 págs.
- _____: 2000c. «Informe mensual de actividades en el Templo V, Parque Nacional Tikal, correspondiente al mes de septiembre 2000». En *Informe consolidado del avance de obras del Proyecto Templo V de Tikal junio-octubre 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional. 68-174 págs.
- _____: 2000d. «Informe mensual de actividades en el Templo V, Parque Nacional Tikal, correspondiente al mes de octubre 2000». En *Informe consolidado del avance de obras del Proyecto Templo V de Tikal junio-octubre 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional. 1-67 págs.
- Child, A.** 1995. «Towards an Understanding of the Microbial Decomposition of Archaeological Bone I the Burial Environment». *Journal of Archaeological Science*. 22 (2): 165-174.

Chinchilla, Oswaldo. 2016. «Just and Patriotic: Creating a National Museum in Guatemala (1831-1930)». En *Museum History Journal*. 2 (1): 60-76. Doi: 10.1080/19369816.2015.1118255

Coe, William R. 1990. *Tikal Report No. 14 Vols. 1-3 Excavations in the Great Plaza, North Terrace and North Acropolis of Tikal*. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 1-1003 págs.

Coe, William R. y V. Broman. 1986. «Tikal Report No. 2 Excavations in the Stela 23 Group». En *Tikal Reports 1-11. Facsimile Reissue of Original Reports Published 1958-1961*, de Edwin Shook, W. Coe y R. Carr. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 27-60 págs.

Coe, William y W. Haviland. 1982. *Tikal Report No. 12. Introduction to the Archaeology of Tikal, Guatemala*. Guatemala: University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 112 págs.

Colín, Mariana. 2014. «Operación VI: Resumen de los trabajos de conservación y restauración, temporada 2013». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la cuarta temporada de campo 2013*, de Philippe Nondédéo *et al.* Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 565-572 págs.

_____: 2014a. «Operación VI: Conservación y restauración de materiales». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la quinta temporada de campo 2014*, de Philippe Nondédéo *et al.* Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 691 págs.

_____: 2016. «Operación VIa y VIb: Trabajo de conservación y restauración». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la sexta temporada de campo 2015*, de Philippe Nondédéo *et al.* Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 555-574 págs.

Colín, Mariana y C. Moreau. 2013. «Operación VI: resumen de los trabajos de conservación y restauración de materiales arqueológicos, temporada 2012». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la tercera temporada de campo 2012*, de Dominique Michelet *et al.* Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 267-278 págs.

Colín, Mariana, et al. 2019. «Operación VIa. Conservación de artefactos». En *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la novena temporada de campo 2018*, de Philippe Nondédéo *et al.* Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 395-380 págs.

Collins, M. et al. 2002. «The survival of organic matter in bone: A review». *Archaeometry* [Reino Unido]. 44 (3): 383-394.

Consejo Internacional de Museos (ICOM). 2008. «Terminología para definir la conservación del patrimonio cultural tangible». En *Resolución que se presentará a los miembros del ICOM-CC durante la XV Conferencia Triannual*. Nueva Delhi.

Copper, Malcolm, et al. 1995. «Chapter Thirteen. The Management of Archaeological Projects Theory and practice in the UK» En *Managing Archaeology*. Inglaterra: Routledge. págs. 184-202.

Corbeil, Marie-Claude. 2015. «Conservation institutions as agents of change». *Conservation Science* 60 (2): 32-38. <https://doi.org/10.1080/00393630.2015.1117863>

Correia, Mariana. 2007. «Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra». *Apuntes* [Bogotá]. 20 (2): 202-219.

Craft, Meg. 2002. «Preservation of Low-Fired Ceramic Objects». *Conserve 0 Gram*. (8/3): 1-4.

CRISARQ-CONSULT. 1996. *Proyecto de conservación Tikal-Etapa 1. Informe 4*. Guatemala: Ministerio de Cultura y Deportes.

_____: 1996a. *Proyecto de conservación Tikal-Etapa 1. Informe 5*. Guatemala: Ministerio de Cultura y Deportes.

Cronyn, Janey. 1990. *The elements of Archaeological Conservation*. Londres: Routledge. 326 págs.

Culbert, Patrick. 1993. *Tikal Report No. 25A The Ceramics of Tikal: Vessels from the Burials Caves and Problematical Deposits*. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 356 págs.

Daifuku, Hiroshi. 1960. «Chapter VIII. Collections: their care and storage». En *The organization of museums practical advice*, de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organizations. Paris: UNESCO. págs. 119-125 págs.

De la Fuente, Guillermo y Páez, María. 2007. «Ceramic Conservation in Archaeological Museums: The Current Situation in Northwestern Argentina (Province of Catamarca)». En *Glass and Ceramic Conservation*. 180-188 págs.

De Nutiis, Paola, F. Palla y F. Ponti. 2012. «Chapter 1 Preventive Conservation» En *Science and Conservation of Museum Collections*, de Fabri Bruno. Italia: Nardini Editore. págs. 14-55.

De Silvia y J. Henderson. 2011. «Sustainability in conservation practice». En *Journal of the Institute of Conservation*. 34 (1): 5-15.

Delgado, Ana. 2017. «Análisis de Riesgo en el Contexto del Museo de Arqueología E Etnología- Universidad de Sao Paulo, Brazil (MAE/USP)». En *International Committee for Conservation*. (2): 4-17.

Departamento de Monumentos Prehispánicos y Coloniales (DEMOPRE). 2018. *Manual para el embalaje, traslado, entrega y recepción de materiales arqueológicos*. Guatemala. 21 págs.

Di Prado, Violeta, C. Castro y N. Prieto. 2013. «Estrategias de conservación y restauración aplicadas sobre el registro cerámico del sitio Los Tres Cerros 1 (Delta superior del Paraná, departamento Victoria, entre Ríos)» En *3er Congreso Iberoamericano y XI Jornada Técnicas de Restauración y Conservación del Patrimonio*. 1-10 págs.

Diccionario de la Real Lengua Española (RAE). *Lixiviar*. <https://dle.rae.es/lixiviar?m=form> [27/10/2020].

Duyck, Erick y J. Bacharach. 2012. «Chapter 7. Museum Collection Storage». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. 7:1-7:37.

Ekhholm, Gordon. 1955. The Ruins of Zaculeu Guatemala. Richard B. Woodbury Aubrey S. Trik. *American Anthropologist*. 57 (4): 897-899. <https://doi.org/10.1525/aa.1955.57.4.02a00360>

Emery, Kitty. 1997. *La economía del hueso del Clásico Terminal de Tikal, Guatemala*. Informe preparado para el instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 16 págs.

Escobedo, Héctor y S. Houston. s.f. *Algunos comentarios sobre el estado actual del sitio arqueológico Piedras Negras, Peten, Guatemala*. Informe preparado para el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.

_____: 1997. *Proyecto Arqueológico Piedras Negras: Informe preliminar No. 1, Primera temporada 1997*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 236 págs.

_____: 1998. *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 2, Segunda temporada, 1998*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 420 págs.

_____: 1999. *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 3, Tercera temporada, 1999*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 441 págs.

_____: 2001. *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 4, Cuarta temporada, 2000*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 639 págs.

- Escudero, Cristina.** 2003. «Conservación de Yacimientos y Materiales Arqueológicos: ¿Qué Hacemos con lo Excavado?». En *Patrimonio Histórico de Castilla y León*. IV (12): 23-34.
- Fantuzzi, Leandro.** 2010. «La Alteración Posdeposicional del Material Cerámico. Agentes, Procesos y Consecuencias para su Preservación e Interpretación Arqueológica». IV (1): 27-59.
- Fash, Barbara.** 2011. *The Copan Sculpture Museum Ancient Maya Artistry in Stucco and Stone*. Massachusetts: Peabody Museum Press. 197 págs.
- Fenn, Julia y Williams, Scott.** 2018. *Caring for plastics and rubbers*. Canadá: Government of Canada, Canadian Conservation Institute. Recuperado en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/caring-plastics-rubbers.html#a3>
- Fernández, Carmelo.** 1988. «Arqueología y conservación. Una visión general». En *Espacio, Tiempo y Forma* [España]. II (1): 427-442.
- _____: 1990. *Recuperación y conservación del material arqueológico "in situ"*. 3ª ed. Asociación Profesional de Arqueología de Galicia. España: Tórculo Artes Gráficas S.L. 84 págs.
- _____: 2003. «Las sales y su incidencia en la conservación de la cerámica arqueológica». En *Revista Monte Buciero*. 9: 303-325.
- Fernández, Carmelo, et al.** 2005. «Solución de tipo químico con carácter básico para la limpieza de cerámica arqueológica: primeros resultados» En *Investigación en Conservación y restauración: II Congreso del Grupo Español del IIC*. España: Museu Nacional d'Art de Catalunya. 339-347 págs.
- Fitzsimmons, James.** 2001. «Capítulo 12 PN 51: Excavaciones en el lado este de la plaza del Grupo Oeste» En *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 4, Cuarta temporada, 2000*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 227-266 págs.
- Forsyth, Donald y Z. Hruby.** 1997. «Capítulo 24 Análisis de la cerámica arqueológica de Piedras Negras: temporada de 1997» En *Proyecto Arqueológico Piedras Negras: Informe preliminar No. 1, Primera temporada 1997*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 207-2012 págs.
- Gali, Gail y R. Rabimovich.** 2003. «An Elephant task – conservation of elephant remains from Revadim Quarry, Israel». *Journal of the Institute of Conservation*. 36 (1): 53-64.
- Gallegos, Rodrigo.** 2006. «Restauración y conservación de material ósea y material lítico: megafauna y artefactos líticos». Memoria de postgrado Universidad de Chile. 114 págs.
- García-Heras, Manuel.** 2011. «Deterioro químico de geomateriales». En *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, de Rafael Fort y E. Pérez-Monserrat. Madrid: Programa de Geomateriales. págs. 107-112.
- Gardiner, Graeme.** 1994. «Prevention rather than cure: preservation versus conservation». *Museum International No. 183*. [París]. 46 (3): 54-56.
- Garrido, José, S. Houston y E. Román.** 2011. *Proyecto Arqueológico "El Zotz" Informe No. 5, Temporada 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 586 págs.
- Garrido, José; T. Garrison y E. Román.** 2012. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe No. 7, Temporada 2012*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 146 págs.
- Garrido, José, et al.** 2012. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe No. 6, Temporada 2011*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 343 págs.
- Garrido, José, et al.** 2014. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final 2013, Temporada de campo #8*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 272 págs.

- Garrido, José, et al.** 2015. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final 2014, Temporada de campo 9*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 209 págs.
- Garrido, José, et al.** 2016. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final, Temporada de campo 10*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 219 págs.
- Gaylarde, Peter, et al.**, 2001. «Biodeterioration of Mayan Buildings at Uxmal and Tulum, Mexico». En *Biofilling*. 17 (1): 41-45.
- Gedye, Ione.** 1969. «Cerámica y vidrio». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 117-123 págs.
- Gerald R. Ford Conservation Center.** S.f. Caring for Ceramics and Glass. Recuperado en: <http://d1vmz9r13e2j4x.cloudfront.net/NET/misc/00027748.pdf> [31/10/2020].
- Gibson, Bethume.** 1971. «Methods of removing white and black deposits from ancient pottery». *Studies in Conservation* 16 (1): 18-23.
- Golden, Charles.** 2005. «Introducción a la Temporada de campo 2004 del Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón». En *Proyecto Arqueológico Parque Nacional Sierra del Lacandón, Piedras Negras 2004*, de Golden, Charles, L. Romero, K. Alvarez y M. Rangel. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural de Guatemala. 1-8 págs.
- Golden, Charles, et al.** 2005. *Proyecto Arqueológico Parque Nacional Sierra del Lacandón, Piedras Negras 2004. Informe 2, Temporada 2004*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 197 págs.
- Golden, Charles, A. Scherer y R. Vásquez.** 2006. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2006. Informe preliminar No. 4*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 164 págs.
- _____ : 2008. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2008. Informe No. 6*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 361 págs.
- Gómez, Oswaldo.** 2001. «Actividades de investigación arqueológica». En *Informe general Proyecto Templo V, Tikal 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- _____ : 2001a. «Restauración de materiales cerámicos 2000. Programa de preservación del Patrimonio Cultural en Guatemala». En *Informe general Proyecto Templo V, Tikal 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- _____ : 2001b. «Fichas de registro de Cerámica Maya del sureste de Petén. Programa de preservación del Patrimonio Cultural en Guatemala». En *Informe general Proyecto Templo V, Tikal 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- _____ : 2001c. «Restauración de materiales arqueológicos, perspectivas y resultados». En *Informe general Proyecto Templo V, Tikal 2000*. Guatemala: Agencia española de cooperación internacional.
- González, Eva.** 2013. «La gestión de la conservación preventiva en las instituciones». En *Patrimonio Cultural de España Conservación preventiva: revisión de una disciplina*, supervisado por el director Alfonso Muñoz Cosme. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General Técnica. págs. 25-33.
- Grant, Lynn y E. Danien.** 2006. *The Maya Vase Conservation Project*. Pennsylvania: University of Pennsylvania, Museum of Archaeology and Anthropology. 107 págs.
- Griebel, Brendan y T. Rast.** 2015. *An Instructor's Guide to Archaeological Excavation in Nunavut*. Canadá: Inuit Heritage Trust. 37 págs.

- Griset, Suzanne y M. Kodack.** 1999. *Guidelines for the Field Collection of Archaeological Materials and Standard Operating Procedures for Curating Department of Defense Archaeological Collections*. Washington DC.: US Army Corps of Engineers. 161 págs.
- Guichen, Gaël de.** 2013. «Reorganizar un depósito no es tarea fácil». En *Patrimonio Cultural de España Conservación preventiva: revisión de una disciplina*, supervisado por el director Alfonso Muñoz Cosme. España: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Secretaría General Técnica. págs. 91-103.
- Guillemin, George.** 1947. The Ancient Cakchiquel Capital of Iximché. En *Expeditions*. 9 (2): 22-35. <https://www.penn.museum/documents/publications/expedition/PDFs/9-2/Guillemin.pdf>
- Gutiérrez, Yeni, E. Román y A. de Carteret.** 2012. «Capítulo 1 Excavaciones en el Grupo El Diablo (Operación 19)». En *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe No. 7, Temporada 2012*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 17-46 págs.
- Gutiérrez, Yeny, et al.** 2017. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final, Temporada de campo 11*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 242 págs.
 _____: 2018. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final 12, Temporada de campo 12*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 196 págs.
- Gutiérrez, Yeny, et al.** 2019. *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe final, Temporada de campo 13*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 347 págs.
- Hawass, Zahi.** 1998. *The Secrets of the Sphinx Restoration Past and Present*. El Cairo: The American University in Cairo Press. 30 págs.
- Hedges, R.E.M.** 2002. «Bone diagenesis: an overview of processes». *Archaeometry* [Gran Bretaña]. 44 (3): 319-328. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00064>
- Heim, Roger, F. Flieder y J. Nicot.** 1969. «Lucha contra los mohos que proliferan sobre los bienes culturales en los climas tropicales». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 45-57 págs.
- Heritage, Alison y S. Golfomitsou.** 2015. «Conservation science: reflections and future perspectives». *Studies in Conservation*. (60) 2: 1-6.
- Hermann, Adam.** 1908. «Modern Methods of Excavating, Preparing and Mounting Fossil Skeletons». En *The American Naturalist*. 42 (493): 43-47.
- Hester, Thomas; R. Heizer y J. Graham.** 1988. *Métodos de campo en arqueología*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica. 463 págs.
- Hodges, H.W.M.** 1969. «Equipo y operaciones fundamentales». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 86-103 págs.
- Horcajada, Patricia.** 2014. «Tikal: Más de un siglo de arqueología». En *Estudios de cultura maya*. (43): 183-185.
- Horie, Velson.** 2010. *Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings*. Butterworth & Co. 2ª ed. Elsevier. 489 págs.
- Houston, Stephen, H. Escobedo, J. Meléndez.** 2008. *Proyecto Arqueológico El Zotz: Informe No. 2, Temporada 2007*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 44 págs.
- Houston, Stephen, et al.** 1998. *On the river of ruins: Explorations at Piedras Negras, 1997*.

- Houston, Stephen, et al.** 2005. «Classic maya death at Piedras Negras, Guatemala» En *Antropología de la eternidad: la muerte en la cultura maya*, de Andrés Ciudad; M. Humberto y M. Ponce. México: Sociedad española de estudio mayas Universidad Nacional Autónoma de México. 113-143 págs.
- Houston, Stephen, et al.** 2006. *Levantamiento preliminar y actividades de registro en El Zotz, Biotopo San Miguel La Palotada, Petén*. Informe entregado al departamento de monumentos prehispánicos y coloniales, Dirección General del Patrimonio. 15 págs.
- Howland, John.** 1965. «The Renaissance Foundations of Anthropology». En *American Anthropologist*. 67 (1): 1-20. <https://www.jstor.org/stable/668652>
- Hunter, Andrew.** 1947. «Description for Artifact Analysis». En *American Antiquity*. 12 (4): 226-239.
- Igareta, Ana y R. Mariani.** 2015. «Acciones de conservación preventiva en depósitos de la División Arqueológica del Museo de La Plata». En *Conversa voces en la conservación*. (3): 94-103.
- Iglesias, María Josefa.** 1984. *Proyecto Nacional Tikal Grupo 6D-V, Operación 74*.
- Iglesias, María Josefa y Z. Rodríguez.** 1999. *Proyecto Los mayas prehispánicos antes del siglo XXI: aplicación de análisis de ADN mitocondrial al estudio de las clases sociales de la ciudad arqueológica de Tikal, Guatemala*.
 _____: 2001. *Proyecto Los mayas prehispánicos antes del siglo XXI: aplicación de análisis de ADN mitocondrial al estudio de las clases sociales de la ciudad arqueológica de Tikal, Guatemala*.
- Inomata, Takeshi y D. Triadan.** 2008. *Informe del Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun: la temporada de 2008*. Informe entregado a Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 56 págs.
- Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología de Guatemala (INSIVUMEH).** 2016. *Compendio Estadístico Ambiental 2016*. Guatemala.
- International Council of Museums.** 2017. *ICOM Code of Ethics for Museums*. ICOM. 44 págs. <https://icom.museum/wp-content/uploads/2018/07/ICOM-code-En-web.pdf> [28/10/2020].
- International Council of Museums – Comité para la Conservación (ICOM-CC).** 2008. *Terminology to characterize the conservation of tangible cultural heritage*. En 15th Triennial Conference held in New Delhi in September 2008. <http://www.icom-cc.org/242/about/terminology-for-conservation/#.XofE94hKhPZ> [3 de abril del 2020].
- International Council on Monuments and Sites (ICOMOS).** 1931. *The Athens Charter for the Restoration of Historic Monuments*. Atenas: ICOMOS.
 _____: 1965. *Carta Internacional sobre la Conservación y la Restauración de Monumentos y Sitios (Carta de Venecia 1964)*. Venecia: ICOMOS.
 _____: 1979. *Carta del Consejo Internacional de Monumentos y Sitios Para Sitios de Significación Cultural (Carta de Burra)*. Australia: ICOMOS.
 _____: 1990. *Charter for the Protection and Management of the Archaeological Heritage*. ICAHM: ICOMOS.
 _____: 1996. *Charter on the Protection and Management of Underwater Cultural Heritage*. Bulgaria: ICOMOS.
 _____: 2014. *ICOMOS Ethical Principles*. En 18th General Assembly (Florence, Italy) on 12 November 2014.
- Jans, M. et al.,** 2002. «In situ preservation of archaeological bone: A histological study within a multidisciplinary approach». *Archaeometry* [Gran Bretaña]. 44 (3): 343-352.
- Johnson, Jessica.** 1994. «Consolidation of Archaeological Bone: A Conservation Perspective». En *Journal of Field Archaeology*. 21: 221-233.

- _____: 1998. «Soluble Salts and Deteriorations of Archaeological Materials». En *Conserve O Gram*. 6 (5): 1-4.
- _____: 1999. «Chapter 6 Handling, Packing, and Shipping». En *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, de National Park Service. Washington DC.: Museum Management Program. págs. 6:1-6:30.
- Johnson, Jessica y J. Ozone.** 2000. «Appendix P: Curatorial Care of Ceramic, Glass and Stone Objects». En *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. P:1-P:24.
- Jokilehto, Jukka.** 1986. *A History of Architectural Conservation. The Contribution of English, French, German and Italian Thought towards an International Approach to the Conservation of Cultural Property*. Tesis doctorado The University of York. 466 págs.
- _____: 1999. *A History of Architectural Conservation*. Oxford: Butterworth-Heinemann. 354 págs.
- Jones-Amin, Holly.** 2014. «Conservation of low-fired Caution Bay Archaeology Ceramics». En *ICOM-CC 17th Triennial Conference Preprints, Melbourne, 15-19 September 2014*, editado por J. Bridgland. París: International Council of Museums. págs. 1-14.
- Joukowsky, Martha.** 1980. «A Complete Manual of Field Archaeology Tools and Techniques of Field Work for Archaeologist». Nueva Jersey: PRENTICE-HALL, INC. 607 págs.
- Juárez, Arias y M. Estela.** 2013. *Los canales rituales y discursivos utilizados por el rey Ur-Nammú en la instauración del nuevo orden*. En *XIV Jornadas interesuelas/Departamentos de Historia*. Argentina: Universidad Nacional de Cuyo. <http://cdsa.aacademica.org/000-010/12.pdf> [26/10/2020].
- Kidder, Alfred V.** 1916. «Archaeological Explorations at Pecos, New Mexico». En *National Academy of sciences*. 2 (3) 119-123.
- _____: 1916a. «The Pueblo Pecos». En *Papers of the School of American Archaeology*. [Cambridge, Massachusetts] (33): 43-49.
- _____: 1921. «Excavations in Pecos in 1920». En *El Palacio*. 10 (1-2): 1-4, 13-16.
- _____: 1947. *The Artifacts of Uaxactun, Guatemala*. Washington: Institución Carnegie de Washington. 76 págs.
- _____: 1945. «Excavations at Kaminaljuyu, Guatemala». *American Antiquity*. 11 (2): 65-75.
- _____: 1968. «The Conservation Program at Tikal». En *Expedition*. 11 (1): 4-8.
<https://www.penn.museum/sites/expedition/the-conservation-program-at-tikal/>
- Kidder, Mary y A. V. Kidder.** 1917. «Notes on the Pottery of Pecos». *American Anthropologist, New Series*. 19 (3): 325-360.
- Kilby, Virginia.** 1995. «Buffered and Unbuffered Storage Materials». En *Conserve O Gram*. 4 (9): 1-4.
- Kingsley, Melanie, et al.** 2010. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2010. Informe No. 8*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 155 págs.
- Kissel, Eléonore.** 1999. «The restorer: key player in preventive conservation». En *Museum International*. 51 (1): 33-39.
- Knoll, Michelle y B. Huckell.** 2019. *Guidelines for preparing legacy archaeological collections for curation*. Estados Unidos: Society American Archaeology. 39 págs.
https://documents.saa.org/container/docs/default-source/doc-careerpractice/saa-guidelines-for-preparing-legacy-arch-collections.pdf?sfvrsn=5a6a1e5_2
- Kováč, Milan y E. Arredondo.** 2010. *Proyecto Arqueológico SAHI-UAXACTUN Informe No. 2: Temporada de campo 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 885 págs.
- _____: 2013. *Nuevas excavaciones en Uaxactun III Temporada 2011*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 528 págs.

Kováč, Milan, S. Alvarado y M. Medina. 2014. *Nuevas excavaciones en Uaxactun V. Temporada 2013*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 618 págs.

Kováč, Milan, S. Alvarado y T. Drápela. 2015. *Nuevas excavaciones en Uaxactun VI. Temporada 2014*. Center for Mesoamerican Studies (CMS), Comenius University-Chronos. Basado del Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 667 págs.

_____: 2016. *Nuevas excavaciones en Uaxactun VII. Temporada 2015*. Center for Mesoamerican Studies (CMS), Comenius University-Chronos. Basado del Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 709 págs.

Koob, Stephen. 1982. «The Instability of cellulose nitrate adhesives». *The Conservator*. 6 (1): 31-34.

_____: 1984. «The consolidation of archaeological bone». *Studies in Conservation*. 29 (1): 98-102.

_____: 1986. «The use of Paraloid B-72 as an adhesive: its applications for archaeological ceramics and other materials». *Studies in conservation*. 31 (1): 7-14.

Lacayo, Tomás. 2002. «Factores de alteración *in situ*: Conservación preventiva del material arqueológico». En *XI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*, editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología. págs. 453-457.

Lambert, Simon. 2010. «Italy and the history of preventive conservation». *EGG 1* [Francia]. *CeROArt*. 1-15. DOI: 10.4000/ceroart.1707

_____: 2017. *RE-ORG Un método para reorganizar el depósito del museo*. I. Libro de trabajo. Traducido por Ibermuseos. Canadá: ICCROM e Instituto Canadiense de Conservación. 42 págs.

Lambert, Simon y T. Mottus. 2014. «Museum storage space estimations: In theory and practice». En *ICOM-CC 17th Triennial Conference 2014 Melbourne. Preventive Conservation*. ICOM-CC.

Laporte, Juan Pedro. 1983. *Proyecto Nacional Tikal*. Informe trimestral No. 22 julio-diciembre.

_____: 1982. *Reporte Final Agosto 1979-Junio 1982*. Proyecto Nacional Tikal. 35 págs.

Larios, Rudy. 2003. *Criterios de Restauración Arquitectónica en el Área Maya*. Foundation for the Advancement of Mesoamerican Studies, INC. 102 págs.

<http://www.famsi.org/reports/99026es/99026esLariosVillalta01.pdf> [28/10/2020].

_____: 2010. «Capítulo 2 Conservación de los mascarones del basamento del Grupo H Norte (Operación 1)». En *Proyecto Arqueológico SAHI-UAXACTUN Informe No. 2: Temporada de campo 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 37-68 págs.

Larios, Rudy y M. González. 1976. *Términos de Referencia Proyecto Nacional Tikal*. Guatemala: Instituto de Antropología e Historia. 148 págs.

Lavin, Paola, S. Gómez y P. Guiamet. 2016. «*Scopulariopsis* sp. and *Fusarium* sp. in the Documentary Heritage: Evaluation of Their Biodeterioration Ability and Antifungal Effect of Two Essential Oils». En *Microbial Ecology*. 71 (3): 628-633.

Lehmann, Henri. 1957. Fouilles à Mixco Viejo (Guatemala). En *Journal de la Société des américanistes NOUVELLE SÉRIE*. 46: 233-234. <https://www.jstor.org/stable/24603953>

Lemp, Cecilia, et al. 2008. «Arqueología del depósito: manejo integral de las colecciones bioantropológicas en el Departamento de Antropología de la Universidad de Chile». *Conserva*. (12): 69-96.

Lleras, Roberto; L. Gómez y J. Sáenz. 2004. «La conservación de colecciones en el marco de la renovación del Museo del Oro». *Boletín Museo del Oro* [Colombia]. (52): 81-89.

López-Arce, Paula. «Daños por cristalización de sales». En *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*. Madrid: Programa Geomateriales. págs. 97-105.

López-Polín, Lucía. 2015. «Interventive conservation treatments (or preparation) of Pleistocene bones: Criteria for covering information from the archaeopaleontological record». *Quaternary International*. Elsevier. págs. 1-7.

López, Mariel y L. Caramés. 2003. «La conservación de la cerámica en los proyectos de investigación arqueológica». En *Noticias de Antropología y Arqueología especial NAYA*.

López, Mariel, L. Caramés y V. Acevedo. 2010. «El uso de ratos X en la conservación de cerámica arqueológica. Casos de Estudio en Quebrada de Humahuaca, República Argentina». *Ge-conservación*. (1): 221-234.

Loten, Stanley. 1990. *Tikal Report No. 23B Miscellaneous Investigations in Central Tikal Great Temples III, IV, V and VI*. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 160 págs.

Luxen, Jean-Louis. 2000. *The intangible dimension of monuments and sites with reference to UNESCO World Heritage List*. ICOMOS news. (10) 2.

Macarrón, Ana. 2017. *Historia de la Conservación y la Restauración Desde la Antigüedad hasta el Siglo XX*. 3ª ed. España: Editorial Tecnos. 303 págs.

Magee, Catherine. 2011. «Capítulo 18 Reporte de Consolidación: El Zotz, Entierro 9». En *Proyecto Arqueológico “El Zotz” Informe No. 5, Temporada 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 471-476 págs.

Martiarena, Xabier. 1992. «Conservación y Restauración». *Cuadernos de Sección Artes Plásticas y Documentales* [España]. (10): 177-224.

Martínez, Gustavo, P. Bayala y G. Flensburg. 2009. «Estrategias de recuperación y conservación de entierros humanos en el sitio Paso Alsina 1 (Curso inferior del río Colorado, Prov. de Buenos Aires, Argentina)». *Revista Argentina de Antropología Biológica* [Argentina]. 11 (1): 95-107.

Mason, Janet. 2018. *Handling heritage objects*. Canadá: Government of Canada, Canadian Conservation Institute. Recuperado en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/preventive-conservation/guidelines-collections/handling-heritage-objects.html> [31/10/2020].

McKern, Will Carleton. 1942. «Taxonomy and the Direct Historical Approach» En *American Antiquity*. 8 (2): 170-172.

_____ : 1960. «Editorial: The First Quarter Century». *American Antiquity*. 25 (4): 449-453.

Meister, Nicolette. 2019. «A Guide to the Preventive Care of Archaeological Collections». En *A Journal of the Society for American Archaeology*. 7 (3): 1-7 págs. Doi: <https://doi.org/10.1017/aap.2019.7>

Meraz, Fidel. 2019. «Cesare Brandi (1906-1988): su concepto de restauración y el dilema de la arquitectura». En *Conversaciones*. (7): 143-158. https://www.iccrom.org/sites/default/files/publications/2020-05/conversaciones_07_05_meraz_esp.pdf [28/10/2020].

Michalski, Stefan. 1992. *A Systematic Approach to the Conservation (Care) of Museum Collections*. Canada: Canadian Conservation Institute. 15 págs.

Michelet, Dominique, et al. 2013. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la tercera temporada de campo 2012*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 397 págs.

- Ministerio de Cultura y Deportes.** 2006. «Decreto Num. 26-97 Reformado por Decreto Número 81-98. Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación». En *Compendio de Leyes sobre la Protección del Patrimonio Cultural*. Guatemala: UNESCO.
- _____: 2009. «Reglamento de Investigación Arqueológica y Disciplinas Afines». En *Acuerdo Ministerial Número 4-2009*. Guatemala.
- _____: 2012. «Reglamento de Investigación Arqueológica y Disciplinas Afines». En *Acuerdo Ministerial Número 001-2012*. Guatemala.
- Ministerio de Educación República de Guatemala.** 1976. *Términos de referencia Proyecto Nacional Tikal*. Instituto de Antropología e Historia.
- Minnesota Historical Society.** 2009. *Bone, Antler, Ivory, and Teeth. Found in such items as tools, jewelry, and decorations*. Recuperado en: https://www.mnhs.org/preserve/conservation/connectingmn/docs_pdfs/repurposedbook-bone..._000.pdf [31/10/2020].
- _____: 2009a. *Handling Practices*. Recuperado en: https://www.mnhs.org/preserve/conservation/connectingmn/docs_pdfs/HandlingPractices_000.pdf [31/10/2020].
- Moholy-Nagy, Hattula.** 2003. *Tikal Report No. 27B The Artifacts of Tikal: Utilitarian Artifacts and Unworked Material Part B*. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 336 págs.
- Moholy-Nagy, Hattula y W. Coe.** 2008. *Tikal Report No. 27A The Artifacts of Tikal: Ornamental and Ceremonial Artifacts and Unworked Material Part A*. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 512 págs.
- Morales, Alfonso.** 2003. «Restauración de porta incensarios en Palenque, Chiapas». En *Fundación por el avance de los estudios Mesoamericanos (FAMSI)*. págs. 1-15.
- Morales, Carlos.** 2012. «Guía de animales ponzoñosos de Guatemala: Manejo del paciente intoxicado». Tesis Universidad de San Carlos de Guatemala. 79 págs.
- Morley, Sylvanus.** 1943. «Archaeological Investigations of the Carnegie Institution of Washington in the Maya Area of Middle America, during the Past Twenty-Eight Years». En *American Philosophical Society*. 86 (2): 205-219. <https://www.jstor.org/stable/985099?seq=1>
- Muñoz, Salvador; J. Osca e I. Gironés.** 2014. *Diccionario Técnico Akal de Materiales de Restauración*. Madrid: Ediciones Akal. 348 págs.
- Murdock, Cynthia y J. Johnson.** 2001. «Appendix I, Curatorial Care of Archaeological Objects». En *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, de National Park Service. Washington DC.: Museum Management Program. I:1 – I:19 págs.
- Museo de Cádiz.** 2009. *Protocolo provisional para el depósito de materiales arqueológicos en el Museo de Cádiz*. España: Junta de Andalucía, Consejería de cultura.
- Museum of London.** 1994. «Archaeological Site Manual». Londres: Museum of London.
- Museums & Galleries Commission.** 1992. *Standars in the Museum Care of Archaeological Collections*. Reino Unido: Spin Offset Limited.
- Najarro, Silvia, L. Horáková y M. Díaz.** 2014. «Capítulo 23 Análisis cerámico en Uaxactun y Bolontun: temporada 2013» En *Nuevas excavaciones en Uaxactun V. Temporada 2013*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 552-569 págs.

Nance, Roger. S. Whittington y B. Bog. 2003. *Archaeology and Ethnohistory of Iximche*. Florida: University Press of Florida. 391 págs.

National Museum of Iceland. 2012. *Guidelines on the Care of Archaeological Artefacts*. Iceland. 15 págs.

Navarro, Teresa, E. Pérez y L. Horáková. 2016. «Capítulo 9 Restauración de piezas arqueológicas de Uaxactun y sitios periféricos» En *Nuevas excavaciones en Uaxactun VII. Temporada 2015*. Center for Mesoamerican Studies (CMS), Comenius University-Chronos. Basado del Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 256-361 págs.

Neutzlinger, Kim y J. Bacharach. 2012. «Chapter 3. Museum Objects preservation: getting started». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. 3:1 – 3:22.

Newton, Charlotte y J. Logan. 2007. *Careo of Ceamics and Glass – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 5/1*. Canadá: Minister of Public Works and Government Services. Recuperado en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-ceramics-glass.html> [31/10/2020].

Nielsen-Marsh, Christina y R. Hedges. 2000. «Patterns of diagenesis in bone 1: The effects of site environments». *Journal of Archaeology Science*. 27 (12): 1139-1150.

Nondédéo, Philippe y D. Michelet. 2011. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la primera temporada de campo 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 248 págs.

Nondédéo, Philippe, et al. 2012. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la segunda temporada de campo 2011*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 255 págs.

_____ : 2014. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la cuarta temporada de campo 2013*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 614 págs.

_____ : 2014a. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2010-2014: Informe de la quinta temporada de campo 2014*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 691 págs.

_____ : 2016. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la sexta temporada de campo 2015*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 596 págs.

_____ : 2016a. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la séptima temporada de campo 2016*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 593 págs.

_____ : 2018. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la octava temporada de campo 2017*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 504 págs.

_____ : 2019. *Proyecto Petén-Norte Naachtun 2015-2018: Informe de la novena temporada de campo 2018*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 580 págs.

Nord, Anders, et al., 2005. «Deterioration of archaeological bone – A statistical approach». *Journal of Nordic Archaeological Science*. (15): 77-86.

North, Alexis, M. Balonis y I. Kakoulli. 2016. «Biomimetic hydroxyapatite as a new consolidating agent for archaeological bone». *Studies in Conservation*. 61 (3): 146-161.

O’connor, Sonia. 2018. «Conservation of Bone, Horn, and Ivory». En *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, editado por Sandra López. págs. 1-15.

Orea, Haydeé; D. Grimaldi y V. Magar. 2001. «La conservación de los materiales arqueológicos durante los procesos de registro, excavación y extracción». En *Conservación in situ de materiales arqueológicos un manual*, de Schneider Glantz. México D.F.: Instituto Nacional de Antropología e Historia. págs. 9-18.

- Orrego, Miguel y R. Larios.** 1983. *Reporte de las investigaciones arqueológicas en el Grupo 5E-11 Tikal Petén*. Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. Parque Nacional Tikal.
- Ostau, Anny.** 2015. *Guía para manipulación, embalaje, transporte y almacenaje de bienes culturales muebles*. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A. 67 págs.
- Ottati, Alejandra.** 2015. «Creación del área de investigación y reserva de materiales arqueológicos de la ciudad vieja de Montevideo. Puesta en Marcha del CIRMA-CV». En *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales*. 3 (2): 39-53.
- Ozán, Ivana y M. Berón.** 2016. «Procesos postdeposicionales del registro cerámico superficial de cazadores-recolectores de la provincia de La Pampa». *Comechingonia Revista de Arqueología* [Argentina]. 20 (2): 215-242.
- Palomo, Juan M.** 2013. *Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun Segunda fase Informe de la temporada de campo 2013*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 134 págs.
- Pastor, Ana y O. Canseco.** 2016. «Hacia la autosostenibilidad en procesos de excavación: conservación preventiva y gestión de riesgos». *Revista Otariq* 1: 195-221.
- Pedersoli, José Luis, C. Antomarchi y S. Michalski.** 2016. *A Guide to Risk Management of cultural Heritage*. Canadá: ICCROM. 117 págs.
- Pedro Andrés, Gonzalo de, et al.,** 2016. Cerámica, silos y estructuras de combustión: el registro arqueológico de la Prehistoria Reciente de Cuesta Vega». En *Actas de las IV Jornadas de Jóvenes investigadores del Valle Del Duero 2014*, de Santiago Caballero, Víctor Manuel, Cabañero y Carlos Merino. 66-80 págs.
- Pena-Poza, Javier, et al.,** 2018. «Effect of biological colonization on ceramic roofing tiles by lichens and a combined laser and biocide procedure for its removal». En *International Biodeterioration & Biodegradation*. 126: 86-94.
- Pennis, Elizabeth.** 2006. «The Dawn of Stone Age Genomics». *Science*. 314 (5802): 1068-1071.
- Pérez, Carme, et al.** 2000. «Recuperación de materiales arqueológicos y acción formativa en el Parque Nacional Tikal (Guatemala)». En *XIII Congreso de Conservación y Restauración de Bienes Culturales*. España: Generalitat de Catalunya Departament de Cultura. 157-162 págs.
- Pérez, Edwin.** 2015. «Capítulo 8 Procesos de conservación de los mascarones de estuco modelado e intervención de vasijas para su conservación. Sitio arqueológico El Zotz, Petén, Guatemala». En *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe Final 2014 Temporada de Campo 9*, de Garrido, Jose, E. Román, T. Garrison y S. Houston. 165-177 págs.
- _____: 2017. «Capítulo 6 Conservación de los mascarones de estuco modelado de El Zotz». En *Proyecto Arqueológico El Zotz Informe Final 11 Temporada de Campo*», de Gutierrez, Yeni, J. Garrido, T. Garrison, S. Houston y E. Román. Informe entregado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural. 143-172 págs.
- Pérez, Gerónimo, et al.** 2018. *Ecosistemas de Guatemala basado en el sistema de clasificación de zonas de vida*. Guatemala: Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad de la Universidad Landívar. 122 págs.
- Pérez, Griselda, E. Román y S. Houston.** 2009. *Proyecto Arqueológico "El Zotz" Informe No. 4, Temporada 2009*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 460 págs.
- Pérez, Norma, S. di Lorenzo y L. Capizzi.** 2006. «Conservación arqueológica: el caso del Sitio La Huerta, Quebrada de Hamahuaca, Jujuy, Argentina». *Conserva*. (10): 103-116.

- Pinniger, David.** 1998. Controlling Insect Pests: Alternatives to Pesticides. En *Conserve 0 Gram*. (3/8): 4.
- Pinzón, Flory y T. Inomata.** 2014. *Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun Informe de la temporada de campo 2014*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 217 págs.
- Pinzón, Flory y T. Inomata.** 2015. *Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun Informe de la temporada de campo 2015*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 236 págs.
- Proyecto Nacional Tikal*. 1984. Informe trimestral No. 23 enero-marzo 1984.
- Proyecto Nacional Tikal*. 1984a. Informe trimestral No. 24 abril-junio 1984.
- Proyecto Nacional Tikal*. 1985. Informe anual No. 26 enero-diciembre 1984. 43 págs.
- Proyecto Nacional Tikal*. 1985a. Informe del proyecto Nacional Tikal sección Uaxactun. Reporte anual de 1984, Uaxactun Petén, enero 1985. 27 págs.
- Plaza, Rosa, J. García y A. Fernández.** 2004. «Recuperación, extracción y consolidación en yacimientos arqueológicos: el caso práctico de La Villa Romana de la Quintilla, Lorca (Murcia)». *Alberca*. (2): 105-124.
- Price, Stanley.** 1995. *Conservation on Archaeological Excavations With particular reference to the Mediterranean area*. Roma: ICCROM. 152 págs.
- Rangel, Martín y K. Reese-Taylor.** 2005. *Proyecto Arqueológico Naachtun*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 153 págs.
- _____: 2013. *Proyecto Arqueológico Naachtun 2004-2009 Informe No. 2 Segunda temporada de campo*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 150 págs.
- Renfrew, Colin y P. Bahn.** 2012. *Archaeology Theories, Methods and Practice*. 6ª ed. New York: Thames & Hudson. 637 págs.
- Reporte anual de 1984 enero-diciembre*. s.f. Proyecto Uaxactun.
- Rex, Gary, et al.** 1985. *Resultados preliminares de la temporada de 1985 en Tikal, Guatemala C.A.* Guatemala: Earthwatch y Triad Research Services. 40 págs.
- Ricketson Jr., Oliver y E. Ricketson.** 1937. *Uaxactun, Guatemala: Group E 1926-1931*. Washington: Institución Carnegie de Washington. 314 págs.
- Rivera, Patricia y W. Saturno.** 2012. *Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo-Xultun. Informe de resultados de investigaciones, temporada No. 11, año 2012*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 588 págs.
- _____: 2014. *Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo-Xultun. Informe de resultados de investigaciones, temporada de campo, año 2014*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 546 págs.
- Rivera, Patricia, et al.** 2012. «Capítulo 2.4 Estructura 11J7: recintos ceremoniales; entierros 10 y 12, Xultun» En *Informe preliminar de la décima temporada de campo 2011, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 211-242 págs.
- Rodgers, Bradley.** 2004. *The Archaeologist's Manual for Conservation: A Guide to Non-Toxic, Minimal Intervention Artifact Stabilization*. East Carolina University: Kluwer Academic Publisher. 195 págs.
- _____: 2004. «Chapter 7 Organics other than Wood». En *The Archaeologist's manual for conservation. A guide to non-toxic, minimal intervention artifact stabilization*. Nueva York: Kluwer Academic Plenum Publishers. págs. 159-184.

- Román, Otto y T. Inomata.** 2010. *Informe del Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun la temporada 2010*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 125 págs.
- Román, Otto, T. Inomata y D. Triadan.** 2009. *Informe del Proyecto Arqueológico Ceibal-Petexbactun la temporada 2009*. Informe entregado a Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 153 págs.
- Romero, Luis.** 1999. «Capítulo 3 PN 23 E: excavaciones en las estructuras R-18 y R-31» En *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 3, Tercera temporada, 1999*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 37-54 págs.
 _____: 2003. *Proyecto Arqueológico Regional Piedras Negras Parque Nacional Sierra del Lacandón La Libertad, Petén. Informe preliminar 1, Temporada 2003*. Universidad San Carlos de Guatemala. 71 págs.
- Romero, Luis Alberto y W. Saturno.** 2009. *Informe preliminar de la octava temporada de campo 2009, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 159 págs.
 _____: 2010. *Informe preliminar de la novena temporada de campo 2010, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 294 págs.
 _____: 2011. *Informe preliminar de la décima temporada de campo 2011, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 55 págs.
- Rouse, Irving.** 1960. «The Classification of Artifacts in Archaeology». En *American Antiquity*. 25 (3): 313-323.
- Sabloff, Jeremy.** 1975. «Ceramics». En *Memoir of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*. 13 (2): 1-261 págs.
- Sánchez, Susana.** 2016. «Capítulo 13 Análisis de restos óseos de los entierros TZB-7B-1, DTR-2B-9-1 y UAX-2B-4-13». En *Nuevas excavaciones en Uaxactun VII. Temporada 2015*. Center for Mesoamerican Studies (CMS), Comenius University-Chronos. Basado del Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 460-475 págs.
- San Pedro, Ziortza.** 2001. «Metodologías de conservación-restauración aplicadas en excavaciones arqueológicas en cueva: Bizkaia y Cantabria». *Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia* [Euskadi, España]. (26): 329-434.
- Saturno, William, et al.** 2005. *Los murales de San Bartolo, El Petén, Guatemala, parte 1: El mural del norte*. Nueva York: Center for American Studies, Columbia University. 71 págs.
- Saturno, William y Y. Cifuentes.** 2015. *Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo-Xultun. Informe de resultados de investigaciones, temporada No. 14, año 2015*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 155 págs.
- Satterthwaite, Linton.** 1986. «Tikal Report No. 3 The Problem of Abnormal Stela Placements at Tikal and Elsewhere». En *Tikal Reports 1-11. Facsimile Reissue of Original Reports Published 1958-1961*, de Edwin Shook, W. Coe y R. Carr. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 65-83 págs.
- Scavia, Brunella.** 2013. *Protocolo de embalaje: informe evaluativo de las colecciones del Museo de Sitio del Santuario de Pachacamac para su traslado temporal mientras se construye el nuevo museo de sitio*. Perú: Museo Pachacamac. 22 págs.
- Schávelzon, Daniel.** 1988. «Arqueología y política en Centroamérica: las excavaciones de Zaculeu y su contexto histórico (1946-1950)». En *Mesoamérica* 9 (16): 335-359.
 _____: 1990. *La conservación del Patrimonio Cultural en América Latina Restauración de edificios prehispánicos en Mesoamérica: 1750-1980*. Buenos Aires: Impresora Argentina S.A. 257 págs.

- Scherer, Andrew.** s.f. *Estudio Paleodietético en Piedras Negras, Guatemala*. Informe preparado para el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala.
- Scherer, Andrew; C. Golden y R. Vásquez.** 2007. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2007. Informe quinta temporada campo*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 322 págs.
- Sease, Catherine.** 1994. A conservation manual for the Field Archaeologist. *Archaeological Research Tools*, Volume 4. 3ª ed. California: University of California. 114 págs.
- _____: 1996. «A Short History of Archaeological Conservation». En *Studies in Conservation*. 41 (1): 157-161. <https://doi.org/10.1179/sic.1996.41.Supplement-1.157>
- Seaward, Mark.** 1988. «Lichen Damage to Ancient Monuments: A Case Study». *Lichenologist* 20 (3): 291-295.
- Shook, Edwin.** 1986. «Tikal Report No. 1 Field Director's Report: The 1956 and 1957 Seasons». En *Tikal Reports, Numbers 1-11. Facsimile Reissue of Original Reports Published 1958-1961*, Edwin Shook, W. Coe y R. Carr. Filadelfia: The University of Pennsylvania Museum of Archaeology and Anthropology. 1-21 págs.
- Simmons, John.** 2013. «Application of Preventive Conservation to Solve the Coming Crisis in Collections Management». *Collection Forum*. 27 (1-2): 89-101.
- Sinopoli, Carla.** 1991. *Approaches to Archaeological Ceramics*. Nueva York: Springer Science. 237 págs.
- Smith, Ledyard.** 1950. Uaxactun, Guatemala: Excavations of 1931-1937. Washington: Institución Carnegie de Washington. 92 págs.
- Smith, Robert.** 1955. *Ceramic Sequence at Uaxactun, Guatemala Volume I*. Washington: Institución Carnegie de Washington. 213 págs.
- Smith, Robert, G. Willey y J. Gifford.** 1960. «The Type-Variety Concept as a Basis for the Analysis of Maya Pottery». En *American Antiquity*. 25 (3): 330-340.
- Smithsonian Institution.** 2011. *Collections Stewardship of the National Collections at the National Museum of American History – Inventory Controls*. En Report Number A-10-03.2. 27 págs.
- Smithsonian Museum Conservation Institute.** S.f. *The care and handling of Ivory Objects*. Recuperado en: https://www.si.edu/mci/english/learn_more/taking_care/ivory.html [31/10/2020].
- _____: s.f. *An IPM Checklist for Panning & Implementating Pest Control on Art & Artifact Collections*. Recuperado en: https://www.si.edu/mci/english/learn_more/taking_care/ipm-aicnewsletter.html [31/10/2020].
- Soto, Diana.** 2015. «Deterioro de fragmentos cerámicos por la acción de líquenes». En *Arqueometría argentina metodologías científicas aplicadas al estudio de los bienes culturales. Datación, caracterización, prospección y conservación*. Buenos Aires: AsphA. págs. 207-220.
- Soto, Diana y P. Guiamet.** 2017. «Aplicabilidad de la conservación preventiva a la cerámica arqueológica impactada por biodeterioro». En *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales*. 5 (2): 71-90.
- Spier, R.F.G.** 1961. «Ultrasonic of Artifacts: A preliminary Consideration». En *American Antiquity*. 26 (3): 410-414.
- Spriggs, James y T. Byeren.** 1984. «A practical approach to the excavation and recording on ancient Maya burials». *The conservator*. 8 (1): 41-46.

Staniforth, Sarah. 2006. «Introduction». En *The National Trust Manual of Housekeeping: The Care of Collections in Historic Houses Open to the Public*, de The National Trust. United Kingdom: Butterworth-Heinemann Elsevier. 2-8 págs.

_____: 2006a. «Conservation: principles, practice and ethics». En *The National Trust Manual of Housekeeping: The Care of Collections in Historic Houses Open to the Public*, de The National Trust. United Kingdom: Butterworth-Heinemann Elsevier. 35-44 págs.

Steward, Gemma. 2013. *Archaeological Recording Practices Guidelines for Archaeological excavation and Recording Techniques*. United Kingdom: Northumberland National Park. 31 págs.

Stone, Tom. 2010. Care of Ivory, Bone, Horn and Antler – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 6/1. Canadá: Minister of Public Works and Government Service. Recuperado en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/care-ivory-bone-horn-antler.html> [31/10/2020].

Strang, Thomas. 1996. Detecting Infestations: Facility Inspection Procedure and Checklist – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 3/2. Canadá: Canadian Heritage. Recuperado en: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/detecting-infestations.html> [31/10/2020].

_____: 1996a. Preventing Infestations: Control Strategies and Detection Methods – Canadian Conservation Institute (CCI) Notes 3/1. Canadá: <https://www.canada.ca/en/conservation-institute/services/conservation-preservation-publications/canadian-conservation-institute-notes/preventing-infestations.html> [31/10/2020].

Strang, Thomas y R. Kigawa. 2009. Combatiendo las plagas del patrimonio cultural. Recuperado en: http://www.cncr.gob.cl/611/articles-56474_recurso_6.pdf [31/10/2020].

Szent-Ivany, József. 1969. «Identificación de los insectos dañinos y manera de combatirlos». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 57-77 págs.

Tétrault, Jean. 2017. «Products Used in Preventive Conservation» En *Technical Bulletin 32*. 71 págs.

Tjellén, Anna, et al., 2016. «In situ preservation solutions for deposited Iron Age Human bones in Alken Enge, Denmark». *Conservation and Management of Archaeological Sites*. 18 (1-3): 126-138.

Trematerra, Pasquale y D. Pinniger. 2018. «Museums Pests-Cultural Heritage Pests». En *Recent Advances in Stored Product Protection*, de Christos Athanassiou y Frank Arthur. 229-260 págs.

Ubelaker, Douglas. 1989. *Enterramientos humanos Excavación, análisis, interpretación*. Traducción de José Luis Prieto. España: Munibe. 200 págs.

United Nations. 1991. «Model Protocol for Disinterment and Analysis of Skeletal Remains». En *Manual on Effective Prevention and Investigation of Extra-Legal, Arbitrary and Summary Executions*. Nueva York: United Nations Publication. 34-38 págs.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). 1954 «Convention for the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict with Regulations». En *Final act of the Intergovernmental Conference on the Protection of Cultural Property in the Event of Armed Conflict, The Hague*.

_____: 1957. «Recommendation on International Principles Applicable to Archaeological Excavations». En *Records of the General Conference, 9th session, New Delhi, 1956: Resolutions*.

_____: 2014. *Indicadores UNESCO de cultura para el desarrollo manual metodológico*. Paris: UNESCO. 140 págs.

Urquizú, Mónica y W. Saturno. 2002. *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 1, Primera Temporada 2002*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 136 págs.

_____: 2003. *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 2, Segunda Temporada 2003*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 216 págs.

_____: 2004. *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 3, Tercera Temporada 2004*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 398 págs.

_____: 2005. *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 4, Cuarta Temporada 2005*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 641 págs.

_____: 2006. *Proyecto Arqueológico San Bartolo: Informe preliminar No. 5, Quinta Temporada 2006*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 245 págs.

_____: 2007. *Informe final de la sexta temporada de campo 2007, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 161 págs.

_____: 2008. *Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo, Informe anual No. 7, séptima Temporada 2008*. 348 págs.

Valdés, Juan A. 1986. *Reporte Arqueológico de las exploraciones realizadas en Uaxactun durante 1983-1985 Volume I*.

_____: 1986a. *Reporte Arqueológico de las exploraciones realizadas en Uaxactun durante 1983-1985 Volume II*.

_____: 1986b. *Reporte Arqueológico de las exploraciones realizadas en Uaxactun durante 1983-1985 Volume III*.

Vasari, Giorgio. 1991. *The Lives of The Artist*. Traducción de Julia Conoway y Peter Bondanella. Oxford: University Press. 585 págs.

Vásquez, Florencia y J. Baigorria. 2009. «De la excavación al laboratorio: recaudos para la conservación del material cerámicos». *Comechingonia Virtual*. 3 (1): 24-32.

Vásquez, Rosaura; A. Scherer y C. Golden. 2005. *Proyecto Regional Arqueológico Sierra del Lacandón, 2005. Informe preliminar No. 3*. Informe presentado a la Dirección General del Patrimonio Cultural y Natural de Guatemala. 106 págs.

Vaudou, Marie-Odile. 2004. Inventory and Global Management in Archaeology: the example of the Neuchâtel Museum. En *Museum International*. 56 (33): 68-76.

Vega, Alfredo. 2017. «¿Es la restauración una disciplina patrimonial? Notas acerca de un cambio de paradigma». *Conserva* [Universidad de Chile]. (22): 7-21. https://www.cncr.gob.cl/611/articles-85256_archivo_01.pdf [20/10/2020].

Veliz, Weagli. 2012. «Capítulo 2.3 Excavaciones arqueológicas en el Grupo A, Cuadrante 11J, Xultun, Petén» En *Informe preliminar de la décima temporada de campo 2011, Proyecto Arqueológico Regional San Bartolo*. 181-210 págs.

Vidal, Cristina. 1998. «Tikal, un siglo de arqueología». En *XI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 1997*, editado por J.P. Laporte y H. Escobedo. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología. págs. 5-9.

Walker, Debra y S. Alvarado. 2005. «Capítulo 9 Análisis de materiales arqueológicos» En *Proyecto Arqueológico Naachtun*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 132-143 págs.

Ward, Philip R. 1982. «Conservation: keeping the past alive». En *Museum International*. 34 (1): 6-9.

Weadock, Penelope. 1975. *The Giparu at Ur*. En *Iraq*. 37 (2): 101-128. Doi: 10.2307/4200011

Werner, A. E. 1969. «La conservación del cuero, la madera, el hueso, el marfil y los materiales de archivo». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 281-309 págs.

- White, Theodore.** 1955. «The Technic of Collection Osteological Materials». En *American Antiquity*. (21) 1: 85-87.
- White, Tim; M. Black y P. Folkens.** 2012. *Human Osteology*. 3ª. ed California: Elsevier Academic Press. 633 págs.
- Willey, Gordon.** 1961. «Volume in Pottery and the Selection of Samples». En *American Antiquity*. 27 (2): 230-231.
- _____: 1975. «Excavations at Seibal Department of Peten, Guatemala» En *Memoir of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*. 13 (1-2).
- Willey, Gordon, et al.** 1975. «Introduction: The site and its setting» En *Memoir of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*. 13.
- Williams, Stephen y C. Hawks.** 2005. «Appendix T: Curatorial Care of Biological Collections». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. T:1-T:134.
- Woodbury, Richard y A. Trik.** 1954. *The Ruins of Zaculeu Guatemala*. United Fruit Company.
- Wright, Lori.** 1996. *Los restos óseos humanos de Tikal: una examinación del estado de conservación y de almacenamiento de los esqueletos excavados por la Universidad de Pennsylvania*. Informe preparado para el Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 183 págs.
- _____: 1999. *Análisis isotópicos de caninos mandibulares de Tikal Informe respecto al Acta #21-98 Proyecto Osteológico Tikal*. Entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 13 págs.
- Wright, Lori y A. Witte.** 1998. «Capítulo 29 Observaciones sobre la osteología humana en Piedras Negras: reporte preliminar #2» En *Proyecto Arqueológico Piedras Negras Informe preliminar No. 2, Segunda temporada, 1998*. Informe entregado al Instituto de Antropología e Historia de Guatemala. 393-398 págs.
- Wright, Lori, et al.** 2000. *Proyecto Osteológico Tikal Informe preliminar #1. Temporada de laboratorio 1998-99*. Texas: A&G University. 95 págs.
- Yela, José.** 1997. «Insectos causantes de daños al patrimonio histórico y cultural: caracterización, tipos de daño y métodos de lucha (Arthropoda: Insecta)». En *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. (20): 111-122.
- Zornosa-Indart, Ainara.** 2011. «Técnicas de desalinación». En *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, de Rafael Fort y E. Pérez-Monserrat. Madrid: Programa de Geomateriales. págs. 143-154.
- Zupan, Vladimira.** 2005. *Manual de conservación preventiva de material arqueológico in situ*. Perú: Instituto Nacional de Cultura. 27 págs.

XI. ANEXO 1

Como complemento a la información propuesta en esta tesis, se realizaron encuestas (instrumentos de análisis) dirigidas a arqueólogos que han trabajado en las diferentes áreas Mayas de Guatemala (Tierras Bajas, Tierras Altas y La Costa Sur). El objetivo fue obtener información sobre: (1) la perspectiva que los arqueólogos tienen sobre la conservación; y (2) la aplicación de la conservación en Guatemala. Para ello se diseñaron tres instrumentos dirigidos a tres grupos diferentes de arqueólogos: **Grupo A – directores y codirectores; Grupo B – ceramólogos; y Grupo C – bioarqueólogos.**

La encuesta fue enviada a una muestra total de 43 personas, pero solo 24 respondieron: 9 sujetos del Grupo A, 11 del Grupo B y 5 del Grupo C. Los instrumentos se encuentran en la última sección de este anexo. Las respuestas a estos se analizaron de la siguiente forma: se crearon cinco categorías de evaluación que contienen preguntas que forman parte de los instrumentos utilizados y que están ordenadas numéricamente según la categoría de análisis (e.g. Categoría 1: pregunta 1, pregunta 2; Categoría 2: pregunta 1, pregunta 2...). El número de pregunta a analizar en cada categoría no corresponde al número de pregunta utilizado en los instrumentos, esto es debido a que hay varias preguntas que son similares en los tres instrumentos y que no tienen la misma numeración. Por esta razón, se agruparon las preguntas similares bajo una sola categoría.

Es importante mencionar que, debido a la situación actual: Pandemia causada por el SARS-CoV-2 o COVID-19, el instrumento de análisis tuvo modificaciones. Inicialmente se planteó realizar entrevistas, pero se cambió por encuestas hechas por medio de la plataforma online *Google Forms*. Se realizó de esta manera para que los participantes pudieran proporcionar sus respuestas de una forma más cómoda y a larga distancia, sin la necesidad de hacer algún acercamiento presencial.

A. CATEGORÍA 1: CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA, SIGNIFICADO E IMPORTANCIA DE SU APLICACIÓN.

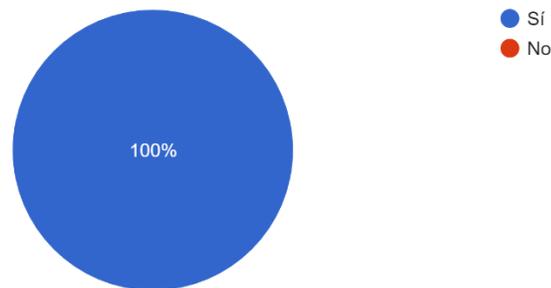
Pregunta 1: *¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?*

- a. **Grupo A (directores y codirectores):** el 100% de los participantes respondió que sí conocía el significado, sin embargo, cuando se les solicitó que explicaran la diferencia entre ambos tipos, dos participantes no lograron hacerlo correctamente. Uno de ellos definió los procesos de forma cruzada, es decir, el significado de conservación curativa lo asignó a la conservación preventiva y viceversa. Mientras que el otro participante asignó el significado de conservación curativa para ambos tipos de conservación. Otros dos participantes utilizaron la palabra *restauración* para referirse a la conservación curativa.

Grupo A

9. ¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?

9 respuestas

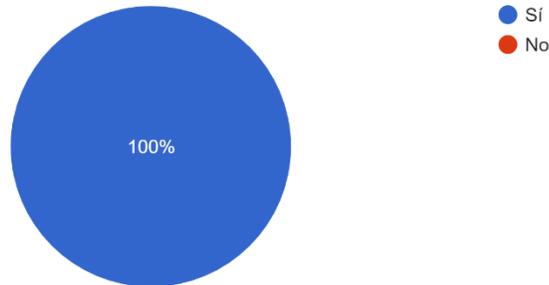


- b. **Grupo B (ceramólogos):** el 100% de los participantes afirma saber la diferencia entre ambos tipos de conservación. Solamente un participante no explicó de forma correcta la diferencia, ya que asignó el significado de la conservación curativa para ambos tipos de conservación. Además, otro participante relacionó la conservación curativa con restauración.

Grupo B

10. ¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?

11 respuestas

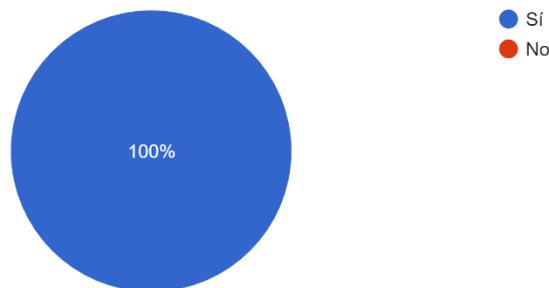


- c. **Grupo C (bioarqueólogos):** el 100% de los participantes respondió que sí tiene conocimiento sobre la diferencia y lo respaldan al escribir la definición correctamente.

Grupo C

10. ¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?

5 respuestas



d. Conclusión

El 12.5% de los participantes de los 3 grupos, utilizó la palabra *restauración* para hacer referencia a la conservación curativa. Aunque es un porcentaje pequeño, el que lo hayan utilizado demuestra que puede existir la idea de que la conservación curativa y restauración son lo mismo, sin tener en cuenta que la intención de cada una es diferente. Según lo establecido por ICOM-CC (2008) *restauración* refiere a todas las acciones realizadas sobre un objeto cultural con el objetivo de mejorar su apariencia para: que sea apreciado, comprendido o estudiado. Posiblemente la conservación curativa es confundida con la restauración, porque ambas hacen intervenciones directas sobre el material, solo que la conservación curativa lo hace para detener el deterioro y estabilizar el objeto, no para mejorar su apariencia.

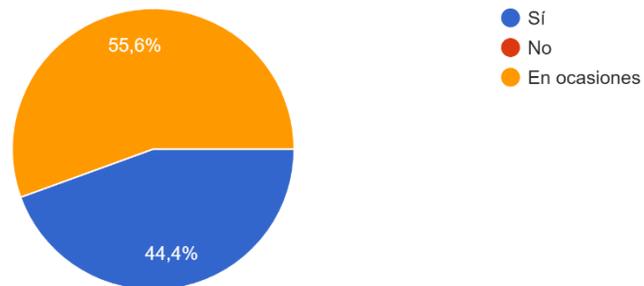
Pregunta 2: *¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?*

- a. **Grupo A:** el 55.6% respondió que se implementan en ocasiones mientras que el 44.4% respondió que sí.

Grupo A

11. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?

9 respuestas

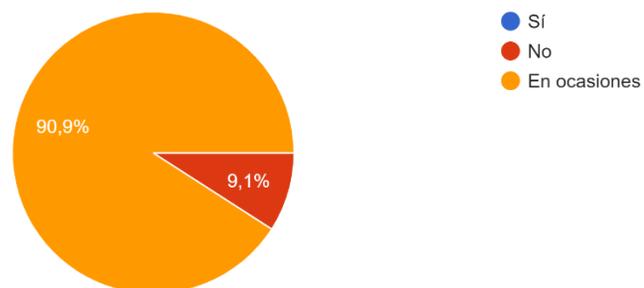


- b. **Grupo B:** el 90.9% cree que la aplicación se realiza solo en ocasiones, mientras que un 9.9% comenta que no son implementadas en los proyectos.

Grupo B

12. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?

11 respuestas

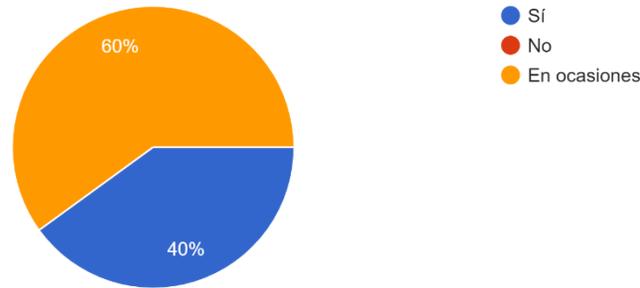


- c. **Grupo C:** el 60% de los participantes comenta que son implementadas solo en ocasiones y el 40% restante cree sí se aplican.

Grupo C

12. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?

5 respuestas



d. Conclusión

Del total de los participantes, más de la mitad, el 76%, cree que la aplicación de ambos tipos de conservación se realiza solamente en ocasiones. Por otro lado, un porcentaje bajo, el 24%, creen que ambos tipos de conservación sí se aplican. Entre este último porcentaje se encuentran 2 sujetos del Grupo C, lo cual resulta interesante ya que, (1) podría relacionarse con que hay mayor énfasis en el cuidado de los restos óseos debido a la formación académica de los bioarqueólogos; y (2) al tipo de material, el cual es delicado, así como raro, lo que conlleva a que su preservación sea prioridad al momento de excavar los objetos. Además, los restos óseos no solo tienden a deteriorarse con mayor facilidad, sino que su contaminación es mucho más fácil, dificultando la aplicación de estudios específicos que necesitan de muestras puras. Posiblemente por estas razones un pequeño porcentaje asegura que sí se aplican ambos tipos de conservación. Este resultado difiere del grupo de ceramólogos, donde los 11 participantes respondieron que esas prácticas se llevaban a cabo a veces.

Quizás una ampliación a la pregunta 2 pueda dar más información sobre las técnicas de conservación que algunos arqueólogos argumentan sí se están implementado. Esto ayudaría a afirmar o negar si en realidad estas prácticas se están llevando a cabo. En general, no se tiene una respuesta negativa a la pregunta, pero sí se asegura que las prácticas solamente se llevan a cabo en ocasiones, esto nos deja un espacio grande y desconocido entre cuándo se están aplicando las técnicas y cuándo no. ¿Se aplican en el momento necesario o solo cuando el material lo requiere?

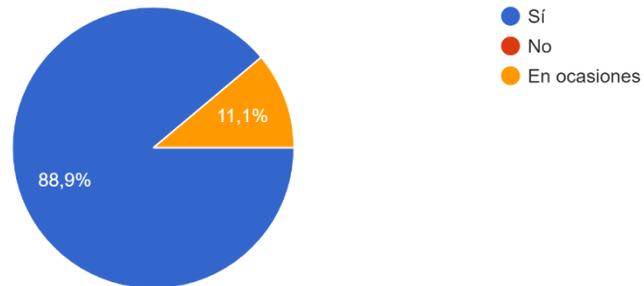
Pregunta 3: *¿Considera que la implementación de la conservación curativa y preventiva es necesaria?*

- a. **Grupo A:** el 88.9% respondió que la aplicación sí es necesaria; el 11.1% restante respondió que solamente en ocasiones.

Grupo A

12. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?

9 respuestas

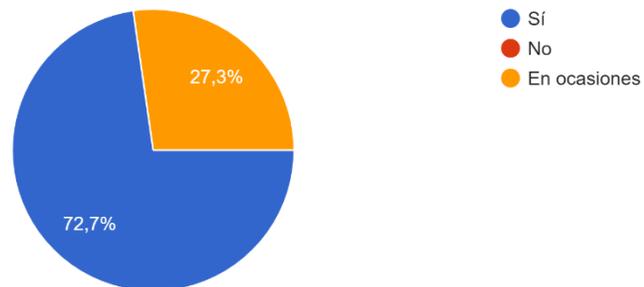


- b. **Grupo B:** el 72.7% menciona que su aplicación sí es necesaria y el 27.3% cree que solo en ocasiones.

Grupo B

13. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?

11 respuestas



- c. **Grupo C:** el 100% afirma que sí es necesaria la aplicación de ambos tipos de conservación.

Grupo C

13. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?

5 respuestas



d. Conclusión

El 84% de la totalidad de la muestra confirma que la implementación de la conservación curativa y preventiva sí son necesarias en la arqueología. Este porcentaje, más el anterior (76% que comenta que solo se aplica en ocasiones) demuestran que la práctica de conservación debe tener mayor difusión dentro de la Arqueología, posiblemente esto pueda lograrse al tener la información centralizada en el IDAEH, con centros de difusión (redes sociales, página web, panfletos, trifoliales, códigos QR, etc.) y de fácil acceso.

Todos los artefactos recolectados en las excavaciones son importantes porque sirven para los análisis, por ello sería conveniente que todos los arqueólogos tengan una capacitación para poder hacer prácticas de conservación básicas (limpieza, manipulación, consolidación, embalaje, etc.). De esa forma todos estarían trabajando no solo para la investigación de los artefactos, sino para asegurar su preservación a largo plazo, permitiendo generar nuevos análisis que pueden ser complementarios a los estudios previos o bien, a los nuevos.

B. CATEGORÍA 2: MANIPULACIÓN DE LOS ARTEFACTOS PARA SU CONSERVACIÓN

Pregunta 1: *¿Tienen conocimiento sobre la manipulación de los artefactos cerámicos/osteológicos para su conservación?*

- a. Grupo A (directores y codirectores):** la pregunta se dividió en dos, una para los artefactos cerámicos y otra para los restos óseos.

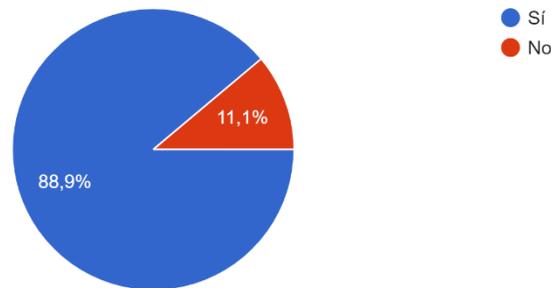
Cerámica, un 88.9% respondió que sí tiene conocimiento para la manipulación, mientras que el 11.1% restante respondió que no. Para complementar la pregunta se presentó a los participantes una serie de documentos (libros y artículos) donde se habla sobre la conservación de los artefactos cerámicos, tanto para la excavación como en el área de almacenaje. Se solicitó a los participantes que seleccionaran los documentos que conocían. De un total de 9 documentos, solo tres participantes respondieron que conocen entre 3 a 5 documentos mientras, dos participantes solo conocen un documento y los últimos tres participantes no conocen ninguno de los documentos. Estos últimos tres sujetos forman parte del 88.9% que afirma tener conocimiento para la manipulación de los artefactos cerámicos. Por supuesto no se pone en duda el conocimiento que los sujetos han adquirido, sin embargo, los documentos presentados forman parte de la escasa literatura que existe para la conservación de los artefactos cerámicos.

Restos óseos, el 77.8% (7 participantes) respondió que sí tienen conocimiento para la manipulación de los huesos, mientras que un 22.2% (2 participantes) respondió que no tienen conocimiento. Nuevamente se presentaron 9 documentos sobre métodos de excavación y conservación de restos óseos. En este caso, cuatro participantes conocen entre 3 y 7 documentos, dos participantes conocen solamente 1 y los otros tres participantes no conocen ninguno. Dos de estos últimos sujetos forman parte del 77.8% que comenta sí tener conocimiento de la manipulación de los restos óseos, sin embargo, no conocen ninguno de los documentos presentados.

Grupo A – Cerámica

13. ¿Tiene conocimiento sobre la manipulación de los artefactos cerámicos para su conservación?

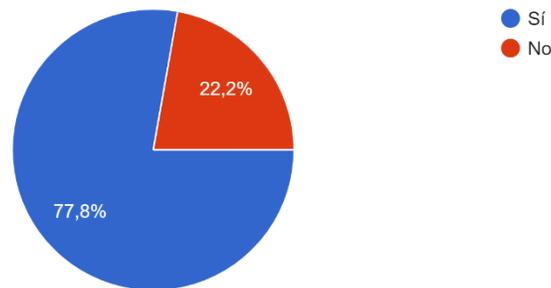
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos

16. ¿Tiene conocimiento sobre la manipulación de los restos óseos para su conservación?

9 respuestas

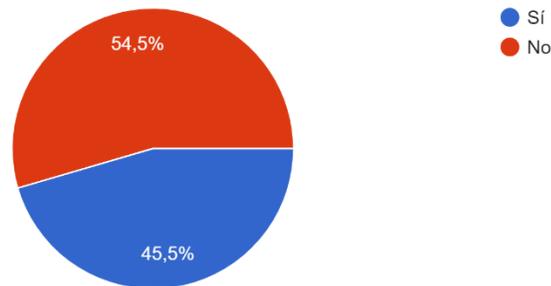


- b. Grupo B (ceramólogos):** Para este grupo la pregunta se formuló de diferente forma. *¿tienen formación especializada como ceramólogos?* El 54.5% respondió que no tiene formación especializada mientras que el 45.5% restante respondió que sí la tiene. No obstante, de este último porcentaje, que representa a 5 participantes, tres de ellos comentan que la formación la obtuvieron en la Universidad San Carlos, otros dos participantes mencionan que se han formado dentro de los Proyectos y solo 1 participante comenta que su formación la hizo en una Universidad extranjera. Con la intención de complementar la pregunta, se presentaron 9 documentos sobre conservación de artefactos cerámicos. Solo un participante contestó que conocía los nueve documentos, el cual anteriormente había respondido que no tiene formación especializada. Otros 4 participantes respondieron que no conocían ninguno de los documentos, teniendo un integrante que anteriormente había dicho que sí tiene formación especializada en análisis cerámico.

Grupo B

3. ¿Usted tiene formación especializada como ceramista?

11 respuestas

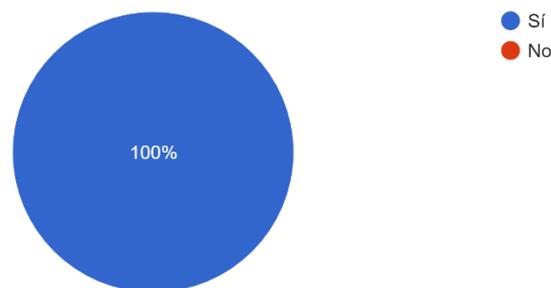


- c. **Grupo C (bioarqueólogos):** *¿tienen formación especializadas en osteología?* el 100% respondió que sí tiene formación especializada, aunque un participante comenta que la formación la ha realizado por medio de cursos y con los trabajos realizados en los Proyectos. Es importante señalar que todos los participantes tienen un grado académico más alto que la Licenciatura, el 60% cuenta con un Doctorado mientras que el otro 40% cuenta con una Maestría. Para saber si los participantes tienen conocimiento sobre la conservación de los restos óseos se les presentó una lista con 12 documentos que hablan sobre ese tema. Los cinco participantes reconocieron entre 4 y 9 documentos.

Grupo C

3. ¿Usted tiene formación especializada como osteóloga(o)/antropóloga(o) física(a)?

5 respuestas



d. Conclusión

En el Grupo A se observa que al menos la mitad de los participantes tiene conocimiento de la literatura disponible para la conservación y manipulación de los artefactos cerámicos y restos óseos. En la categoría de restos óseos, 4 afirmaron conocer más de cuatro documentos. En cambio, en la categoría de artefactos

cerámicos, tres sujetos afirmaron conocen entre tres y cinco documentos. Al comparar estos datos con los obtenidos de los grupos de especialistas (ceramólogos y bioarqueólogos), es posible notar una clara diferencia del grado de conocimiento de estos documentos. Este hallazgo se puede relacionar con el tipo de especialización académica que los directores/codirectores y bioarqueólogos tienen en comparación a los ceramólogos, pues varios de estos últimos no cuentan con una especialización.

Por ejemplo, en el Grupo A los sujetos que afirman conocer los documentos tienen una Maestría y un Doctorado. Lo mismo se repite en el grupo de bioarqueólogos. En el Grupo B solamente un sujeto conoce los 9 documentos, cinco conocen entre 1 y 3 documentos y cuatro participantes no conocen ningún documento. En el Grupo C todos conocen más de 4 documentos. Esta diferencia de conocimiento puede estar relacionada con que mucha de la literatura presentada para los restos óseos es utilizada dentro del área de estudio de bioarqueología, ya que contienen métodos de análisis y demás información. Caso contrario con la cerámica, donde los documentos utilizados para el estudio y análisis de los artefactos son diferentes a los documentos que contienen información para su conservación.

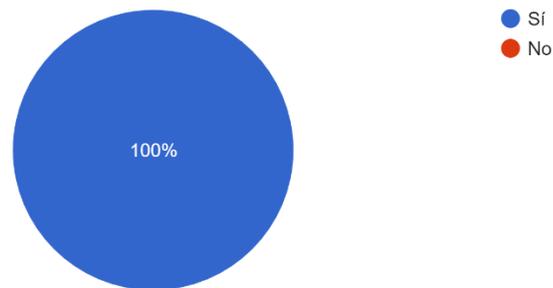
En cuanto a la especialización, la respuesta que el Grupo B proporcionó tuvo un resultado no esperado, pues más de la mitad afirma no tener una especialización para ser ceramólogos. La respuesta contrasta con el Grupo C, donde todos los participantes tienen formación especializada para ser bioarqueólogos. Este resultado apunta a que la práctica bioarqueológica está suscrita a aquellos arqueólogos que luego de la Licenciatura han obtenido una especialización profesional en esa área. Por su parte, los requisitos de estudio para el área de la cerámica son diferentes, pues la especialización en el análisis de estos artefactos no precisa de una formación académica más allá de la Licenciatura, sino que puede adquirirse con la experiencia del trabajo en campo y laboratorio. A pesar de que el 54.5% de este grupo no tiene formación especializada, un porcentaje alto conoce cuales procesos están ligados al deterioro de los artefactos y cuales no, algo que han aprendido con la experiencia del trabajo o bien, la comunicación entre pares académicos (guatemaltecos y extranjeros).

Pregunta 2: *¿Considera importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre manejo de los artefactos (cerámica y restos óseos) durante la excavación y almacenamiento?*

- a. **Grupo A:** el 100% de los participantes coincide con que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento sobre el manejo tanto de la cerámica como de los restos óseos.

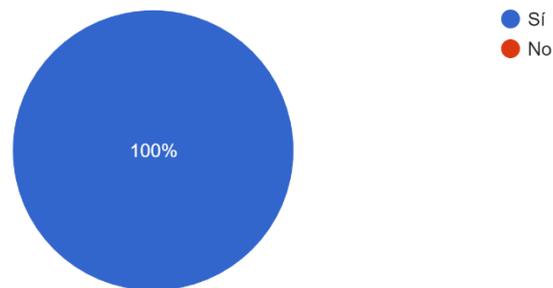
Grupo A – Cerámica

19. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de artefacto...rámicos durante la excavación y almacenamiento?
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos

20. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de restos óseos durante la excavación y almacenamiento?
9 respuestas

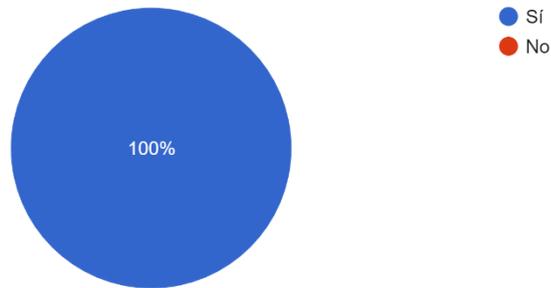


- b. **Grupo B:** el 100% cree que los arqueólogos sí deben tener conocimiento básico para la manipulación de los artefactos cerámicos.

Grupo B

14. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de los artef...erámicos durante la excavación y almacenamiento?

11 respuestas

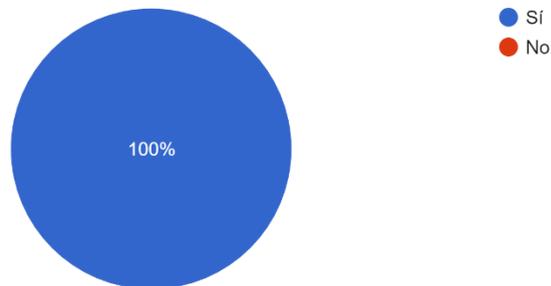


- c. **Grupo C:** el 100% de los participantes cree que los arqueólogos deben tener el conocimiento básico para la manipulación de los restos óseos.

Grupo C

14. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de los restos óseos durante la excavación y almacenamiento?

5 respuestas



d. Conclusión

La respuesta a esta pregunta demuestra que los tres grupos están interesados en la preservación de los artefactos y consideran importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico para su manejo durante los procesos de excavación y en el Laboratorio.

C. CATEGORÍA 3: CONSERVACIÓN CURATIVA

Pregunta 1: *¿Cuál es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos (cerámicos y restos óseos)?*

- a. **Grupo A (directores y codirectores):** la pregunta se dividió en dos, una para artefactos cerámicos y otra para restos óseos.

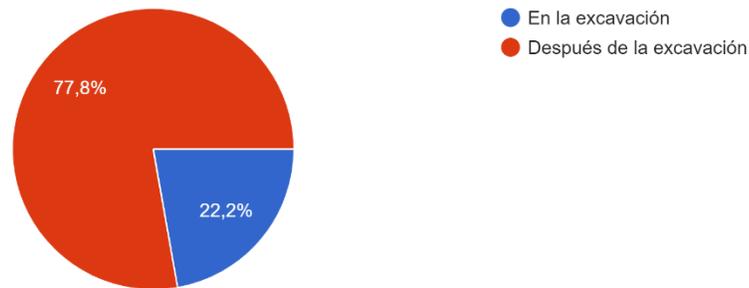
Cerámica, el 77.8% considera que es mejor hacer la limpieza después de la excavación, mientras que el 22.2% considera que se realice en la excavación.

Restos óseos, el 88.9% considera que la limpieza se realice después de la excavación y solo el 11.1% menciona que es mejor hacerla en la excavación.

Grupo A – Cerámica

21. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos cerámicos?

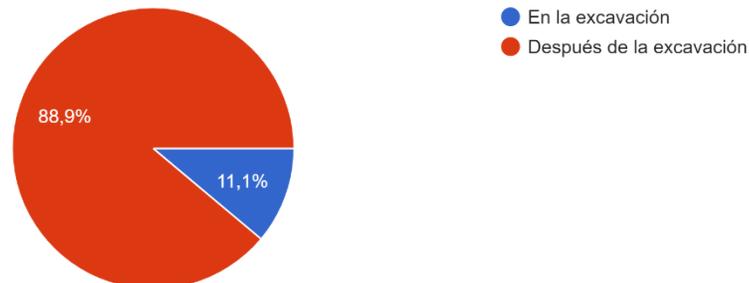
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos

26. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los restos óseos?

9 respuestas

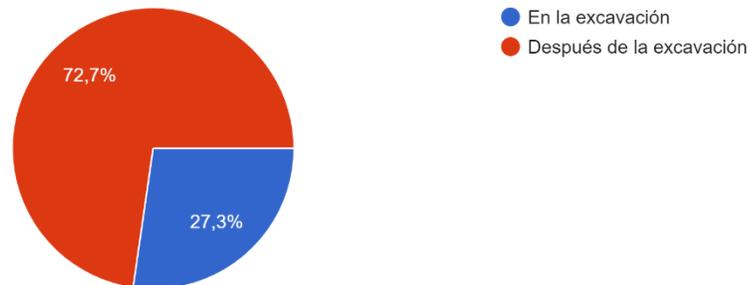


- b. Grupo B (ceramólogos):** el 72.7% coincide con que es mejor realizar la limpieza de la cerámica después de la excavación, mientras que el 27.3% respondió que es mejor hacerlo en la excavación.

Grupo B

17. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos cerámicos?

11 respuestas

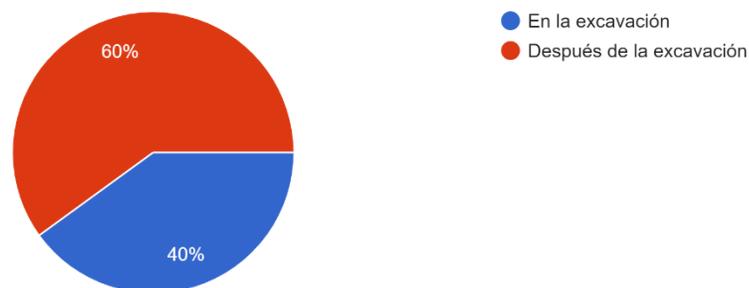


- c. Grupo C (bioarqueólogos):** el 60% respondió que la limpieza de los restos óseos debe hacerse después de la excavación y el 40% comenta que debe hacerse en la excavación.

Grupo C

17. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los restos óseos?

5 respuestas



d. Conclusión

El 75% de la totalidad entre el Grupo A y B considera que la limpieza de los artefactos cerámicos debe realizarse después que hayan sido excavados. Para los restos óseos, un 78% de la totalidad del Grupo A y C comenta que la limpieza debe hacerse después de la excavación. En general, es un porcentaje alto (76%) el que concuerda que la limpieza de los artefactos (cerámica y restos óseos) debe llevarse a cabo después de la excavación, sin embargo, en la literatura analizada se ha sugerido que la limpieza debe realizarse durante la

excavación, de ese modo la tierra que se encuentra adherida a los artefactos podrá retirarse con mayor facilidad gracias a la humedad presente.

Pregunta 2: ¿Es adecuado el uso del agua (común o desmineralizada) para la limpieza de los artefactos (cerámicos y restos óseos)?

a. Grupo A: la pregunta se dividió en dos, una para artefactos cerámicos y otra para restos óseos.

Cerámica, el 100% comenta que su uso es adecuado solo en ocasiones.

Restos óseos, el 55.6% comenta que su uso es adecuado en ocasiones; el 33.3% comenta que no es adecuado; y solo el 11.1% comenta que sí es adecuado.

Grupo A – Cerámica

22. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los artefactos cerámicos?

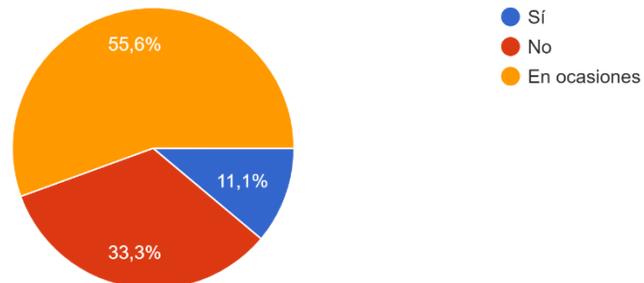
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos

27. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los restos óseos?

9 respuestas

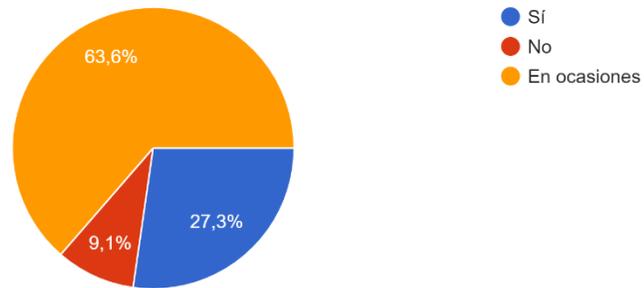


b. Grupo B: un 63.6% menciona que el uso de agua para la limpieza de la cerámica es adecuado solo en ocasiones; el 27.3% cree que sí lo es, mientras que el 9.1% comenta que no.

Grupo B

18. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los artefactos cerámicos?

11 respuestas



c. **Grupo C:** el 100% contestó que el uso de agua es adecuado solo ocasiones.

Grupo C

18. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los restos óseos?

5 respuestas



d. Conclusión

Un porcentaje alto (80% de la totalidad) considera el agua como un elemento posiblemente dañino y recomienda el uso de ella solamente en ocasiones. Esto puede estar ligado a la forma en cómo se utiliza el agua para la limpieza; si se limpia sumergiendo el artefacto, si se deja mucho tiempo de esa forma, o bien, si no se tiene cuidado con el almacenaje. Todas estas acciones pueden incurrir en que el objeto pueda absorber humedad y desarrollar hongos, o bien absorber la humedad, retenerla y debilitar la estructura del objeto. En cualquier caso, los participantes tienen razón en considerar el agua como un elemento agresivo y de cuidado; en esta tesis (revisar Capítulo VII, sección B), se recomienda su uso de forma limitada para la limpieza de los artefactos.

Pregunta 3: *¿El uso de agua común o destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusiones negativas sobre los artefactos durante la limpieza?*

a. Grupo A: la pregunta se dividió en dos, una para artefactos cerámicos y otra para restos óseos.

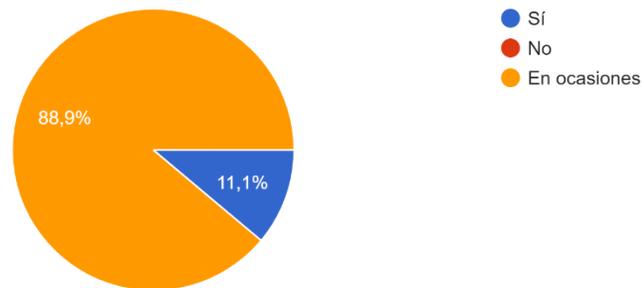
Cerámica, el 88.9% considera que el agua común tiene repercusión negativa en ocasiones, y solo el 11.1% comenta que sí tiene repercusión negativa. En el caso de agua destilada, desmineralizada o desionizada, el 66.7% comenta que tiene repercusión negativa en ocasiones, mientras que un 33.3% considera que no tiene repercusión negativa.

Restos óseos, el 66.7% considera que el agua común tiene repercusión negativa en ocasiones, el 22.2 % no considera que tenga repercusión negativa y un 11.1% comenta que el agua común tiene resultados nocivos. En el caso del agua destilada, desmineralizada o desionizada, se presentan los mismos valores.

Grupo A – Cerámica, agua común

24. ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

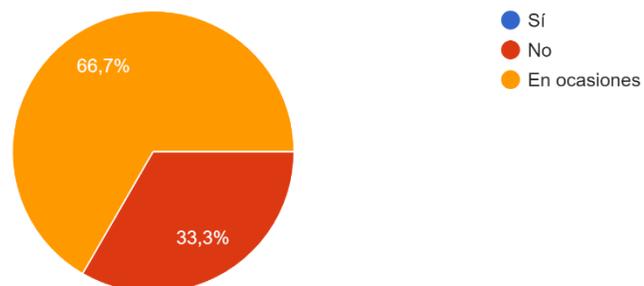
9 respuestas



Grupo A – Cerámica, agua destilada

25. ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

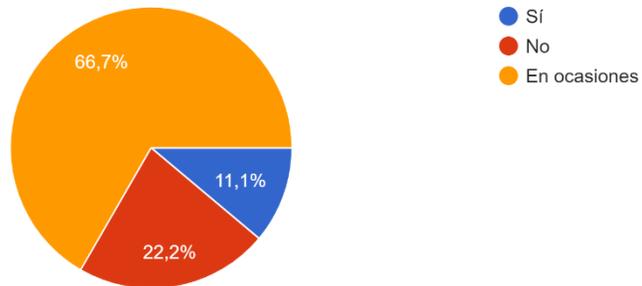
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos, agua común

28. ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

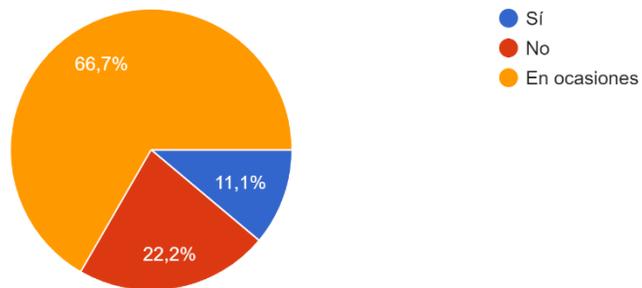
9 respuestas



Grupo A – Restos óseos, agua destilada

29. ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

9 respuestas

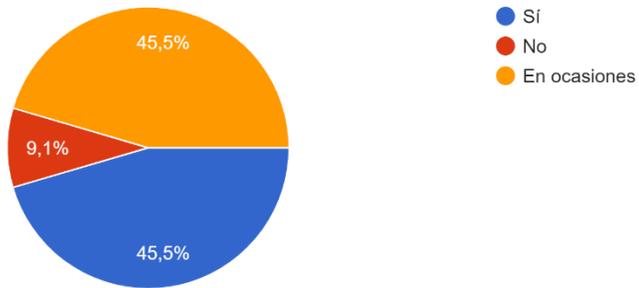


- b. Grupo B:** el 45.5% comenta que el agua común tiene repercusión negativa en la cerámica en ocasiones, otro 45.5% sí considera que el agua tiene repercusión negativa y solo un 9.1% no lo considera así. Para el agua destilada, desmineralizada o desionizada, el 63.6% menciona que no tiene repercusión negativa y solo el 36.4% considera que tiene resultados negativos en ocasiones.

Grupo B – agua común

19. * ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

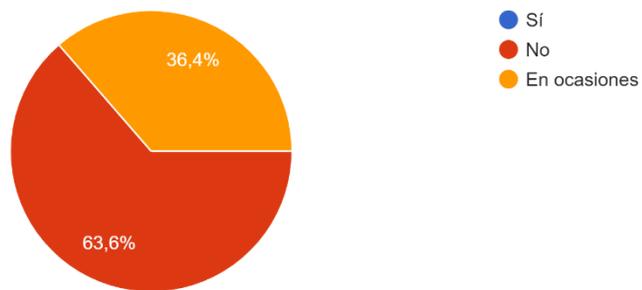
11 respuestas



Grupo B – agua destilada

20. * ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

11 respuestas

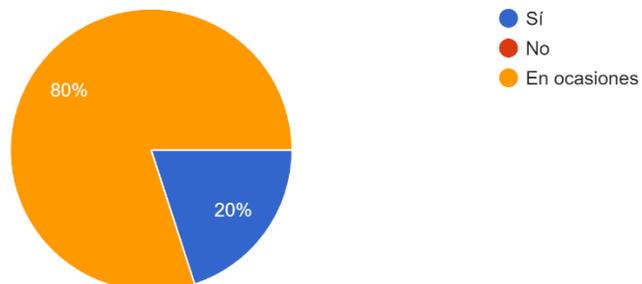


- c. **Grupo C:** el 80% considera que el uso del agua común tiene efectos nocivos a veces y un 20% considera sí los tiene. Para el agua destilada, desmineralizada o desionizada, un 80% considera que a veces hay efectos negativos mientras que un 20% comenta que su uso no tiene repercusión negativa.

Grupo C – agua común

19. * ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

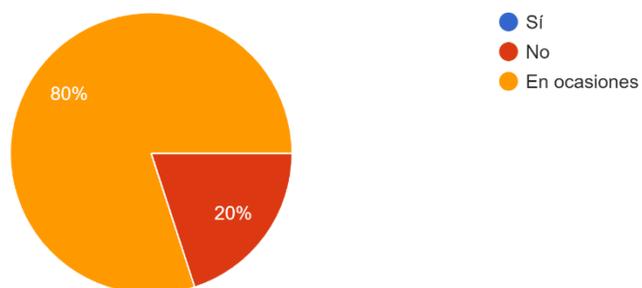
5 respuestas



Grupo C – agua destilada

20. * ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

5 respuestas



d. Conclusión

Estas preguntas se agregaron al instrumento porque se considera que no hay mucho conocimiento en cuanto a la repercusión que el agua puede tener en los artefactos arqueológicos. Por ejemplo, el agua común contiene sales (solubles e insolubles), de modo que cuando se hace uso de este tipo de agua para la limpieza, lo que se está haciendo es acumular más sales en el interior de los artefactos. Los objetos que cuentan con una estructura fuerte no se verán afectadas por el ciclo de las sales (cristalización-humectación), sin embargo, aquellos que tengan una estructura porosa sí pueden debilitarse por los ciclos de cristalización. Este proceso puede ocurrir tanto en la cerámica como en los restos óseos, es por esa razón que lo aconsejable es utilizar agua destilada, desmineralizada o desionizada para la limpieza. De hecho, estos tipos de agua se utilizan para la desalinización de los objetos, es decir, la limpieza de sales.

El 52% de la totalidad de los participantes comenta que el uso del agua destilada, desmineralizada o desionizada no tienen efectos negativos en los materiales. Este no es un porcentaje alto y aunque el 50% de

los participantes tiene conocimiento de los efectos positivos de estos tipos de agua, sería ideal que el porcentaje fuera más del 80 o 90. De los tres grupos, solo el de los ceramólogos parece tener mayor conocimiento de estos procesos, puesto que el 63.3% (7 participantes, poco más de la mitad) mencionan que estos tipos de agua no tienen efectos nocivos. Aunque los porcentajes de este grupo no son tan altos, sí contrastan con los porcentajes bajos del Grupo A (22.2% para cerámica y restos óseos) y del Grupo C (20%).

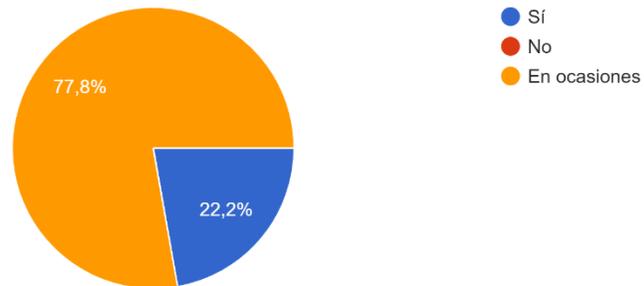
Pregunta 4: *¿El proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro?*

- a. **Grupo A:** un 77.8% sugiere que la limpieza en cubetas causa deterioro en ocasiones y el 22.2% comenta que la limpieza de esta forma sí causa deterioro.

Grupo A

23. * ¿Considera usted que el proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro en los artefactos?

9 respuestas

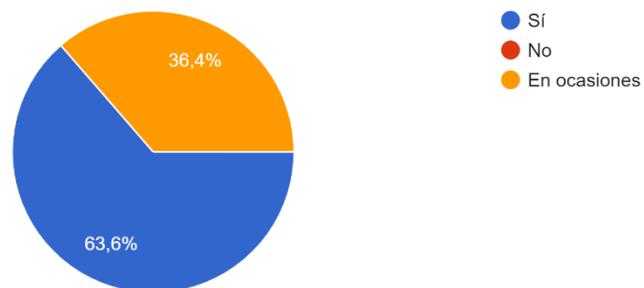


- b. **Grupo B:** el 63.6% sugiere que la limpieza en cubetas sí causa deterioro en la cerámica y un 36.4% menciona que solamente provoca deterioro en ocasiones.

Grupo B

21. * ¿Considera usted que el proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro en los artefactos?

11 respuestas



c. Conclusión

El 68%, total de sujetos entre el Grupo A y B, concuerda que la limpieza con agua puede causar daños en los artefactos (e.g. lixiviación, pérdida de engobe, pérdida de pintura), si a eso se suma los problemas que se generan con la limpieza en cubetas, el resultado es un daño más grave. Quizás el deterioro causado por este

proceso no se ve reflejado en la respuesta de los participantes, ya que, en total del Grupo A y B tenemos solo un 36% que está consciente del riesgo de pérdida de información durante este proceso. Sin embargo, no se debe ignorar que, en el Grupo B, más del 60% coinciden en lo perjudicial que puede ser el lavado de cerámica en cubetas. Incluso 4 participantes de este grupo recomendaron hacer una limpieza en seco con ayuda de pinceles suaves o palillos de madera. En el caso del Grupo C (esto para otro tipo de pregunta que también guarda relación con la limpieza de los artefactos) 4 participantes sugirieron utilizar la limpieza en seco en los restos óseos

Como bien se ha mencionado en la tesis, las circunstancias de trabajo de cada proyecto arqueológico varían por diferentes factores (e.g. económico, climático, de recurso humano, etc.), por lo que se vuelve complicado establecer reglas generales para la conservación curativa en campo. En este caso, evitar el uso de limpieza con cubetas en definitiva no puede ser una opción. Se sabe que este método es rápido y ayuda a que varias piezas puedan ser lavadas conjuntamente. Esto no solo representa un ahorro de tiempo, sino también de dinero y de recurso humano. De este modo y en orden de presentar una solución que sea factible para todos, se propone que el proceso de limpieza sea realizado solamente por arqueólogos y/o personal **debidamente** capacitado. Además, para ahorrar agua (la cual se puede volver muy difícil de conseguir en ciertos lugares) se puede evitar sumergir los materiales en ella y solo utilizarla para mojar los cepillos, de esta forma se evita ensuciarla rápidamente y se puede utilizar para limpiar varios objetos. Por aparte se puede tener un *bowl* pequeño con agua que sirva para limpiar el cepillo antes de introducirlo en el balde principal.

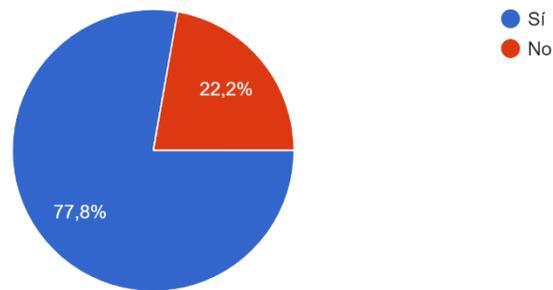
Pregunta 5: *¿Considera importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes/solventes a utilizar en campo?*

- a. **Grupo A:** tanto para los consolidantes como para los solventes, un 77.8% cree que es importante tener conocimiento sobre los tipos a utilizar en campo.

Grupo A – consolidante

31. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes a utilizar en campo?

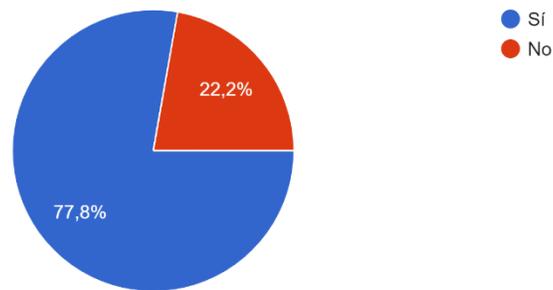
9 respuestas



Grupo A – solvente

33. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

9 respuestas

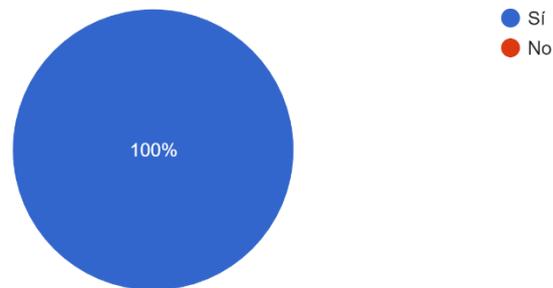


- b. **Grupo B:** tanto para los consolidantes como para los solventes, el 100% de los participantes confirma que es importante tener conocimiento sobre los tipos a utilizar en campo.

Grupo B – consolidante

25. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes a utilizar en campo?

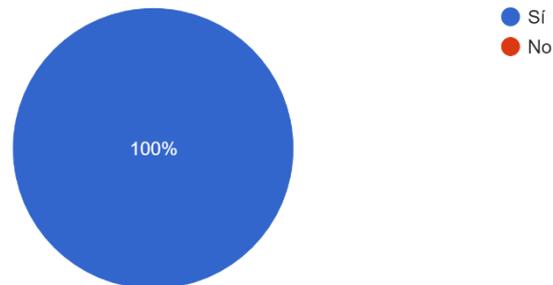
11 respuestas



Grupo B – solvente

29. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

11 respuestas

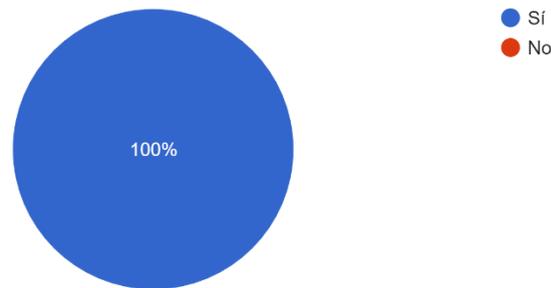


- c. **Grupo C:** tanto para los consolidantes como para los solventes, el 100% de los participantes confirma que es importante tener conocimiento sobre los tipos a utilizar en campo. Vale la pena mencionar que 3 participantes del Grupo C comentaron que no es adecuado utilizar consolidante en los restos óseos porque interfiere con los futuros análisis.

Grupo C – consolidante

24. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidante a utilizar en campo?

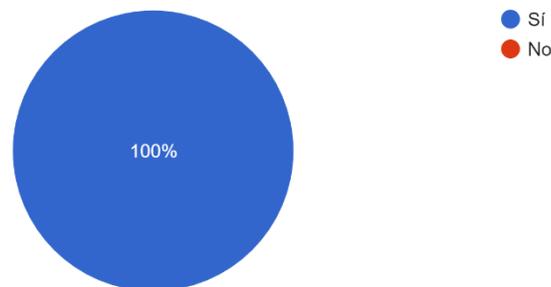
5 respuestas



Grupo C – solvente

28. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

5 respuestas



d. Conclusión

Los consolidantes y solventes no son materiales que deban utilizarse en cualquier momento o para cualquier contexto de excavación. Como ya lo han mencionado los participantes del Grupo C, estos materiales pueden: (1) dañar los artefactos; y (2) interferir en los análisis. Estos químicos se han recomendado en esta tesis debido a que, en algunos casos se pueden excavar artefactos que no se encuentren en buenas condiciones. Si estos objetos se encuentran en mal estado y lo que se busca es perder la menor evidencia posible, el uso de los consolidantes puede ser una opción aceptable (ver Capítulo VII de la tesis). Es indispensable que antes de utilizar los consolidantes y solventes se analice cuál será la finalidad de los artefactos a recolectar. Por ejemplo, si solamente se hará un estudio donde los consolidantes no interfieren en los análisis, entonces es posible aplicarlos. Para esta actividad se recomienda contar con la guía de un bioarqueólogo/cerámologo y si es posible, de un conservador, quien puede brindar mayores aportes sobre el tema.

Por otro lado, hacer la recomendación de que los arqueólogos tengan conocimiento sobre los tipos de consolidante y solvente a utilizar en la excavación, no significa que a lo largo de las temporadas de campo se vaya a hacer uso de este material. Se considera que puede ser importante conocer y saber utilizar estos químicos ya que es posible que en algún momento de la excavación sea necesario hacer uso de ellos. Está claro que para esta actividad es un conservador el que debe realizarla, pero si no se cuenta con la presencia de un especialista, el arqueólogo podría solventar el problema al conocer los procedimientos para crear el químico y para aplicarlo.

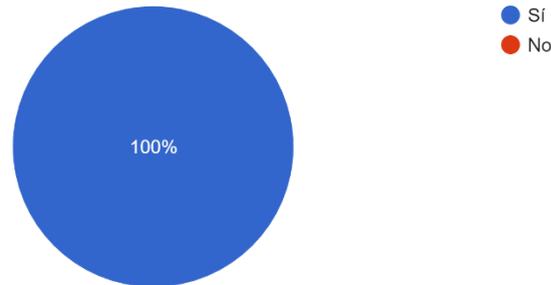
D. CATEGORÍA 4: CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Pregunta 1: *Embalaje de restos óseos en una caja ¿Considera usted que transportar los restos óseos de esta forma podría ser útil para su conservación?*

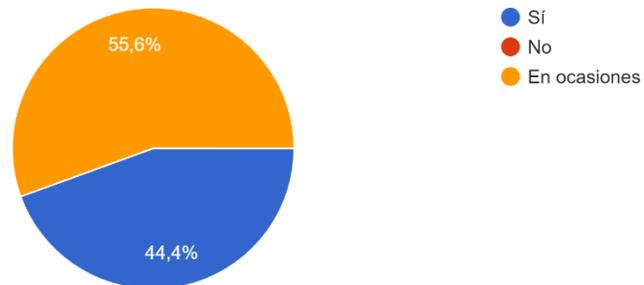
- a. **Grupo A (directores y codirectores):** el 100% cree que su uso es útil para la conservación de los restos óseos, sin embargo, solo un el 44.4% comenta que sí puede ser aplicable en Guatemala, el resto (55.6%) menciona que su uso podría hacerse solo en ocasiones.

Grupo A

35. Uno de los embalajes recomendados para la transportación de los restos óseos es por medio de una caja grande con diversas bandejas en su int... esta forma podría ser útil para su conservación?
9 respuestas



36. * ¿Considera usted que el método anterior podría ser aplicable por los proyectos arqueológicos de Guatemala?
9 respuestas

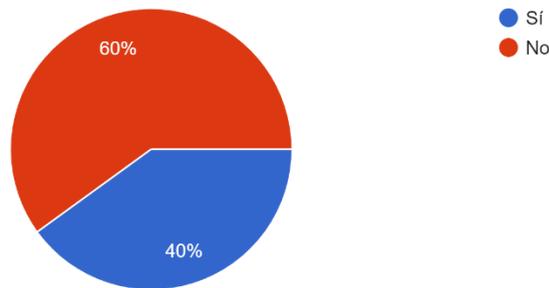


- b. **Grupo C (bioarqueólogos):** el 60% considera que la caja no es útil para su conservación mientras que el 40% sí lo considera conveniente para este fin. Por otro lado, para la realidad de Guatemala el 80% menciona que no es aplicable.

Grupo C

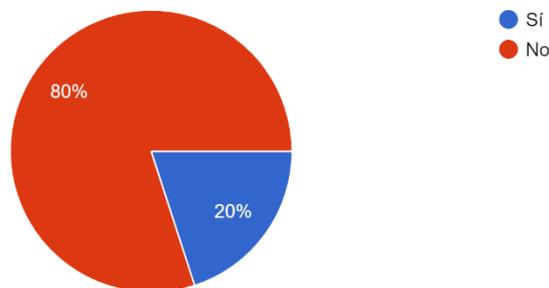
32. Uno de los embalajes recomendados para la transportación de los restos óseos es por medio de una caja grande con diversas bandejas en su int... esta forma podría ser útil para su conservación?

5 respuestas



33. * ¿Considera usted que el método anterior podría ser aplicable por los proyectos arqueológicos de Guatemala?

5 respuestas



c. Conclusión

Para esta pregunta no se esperaban respuestas opuestas entre los Grupos A y C. En el Grupo A considera que el uso de la caja podría ser útil, mientras que en el Grupo C -la mayoría- cree lo contrario. ¿Por qué un método que podría ser útil para la conservación de restos óseos no es estimado de esa forma para los bioarqueólogos? La respuesta a esta pregunta podría encontrarse en el comentario que uno de los participantes del Grupo C realizó. El sujeto menciona que la caja puede ser útil, pero que las condiciones ambientales, así como el grado de conservación, exigen la adaptación a las circunstancias. Lo que comenta este participante es lo mismo que se ha descrito a lo largo del trabajo: se están haciendo propuestas que se utilizan en el extranjero y que, dependiendo del contexto donde se esté trabajando en Guatemala, se pueden o no utilizar. Quizás en unas áreas o en ciertas circunstancias el uso de la caja puede no ser completamente útil, pero en otras podría sí serlo. Por último, vale la pena preguntarnos si la comunicación entre especialistas y directores/codirectores se está llevando a cabo de forma correcta o si existe el espacio donde la voz y experiencia de los primeros sea tomada en cuenta para este tipo de temas. Debemos recordar que en

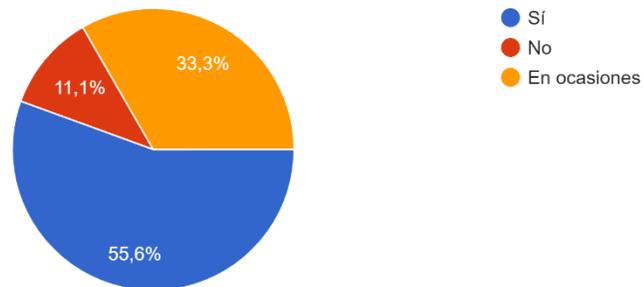
Guatemala se presentan casos donde el proyecto no cuenta con conservadores, por lo que es importante que los especialistas puedan escoger el mejor método para el traslado y almacenamiento de los materiales.

Pregunta 2: Para esta pregunta se hizo una recomendación de materiales especiales para almacenaje: Ethaphoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, etc. ¿Considera usted que el uso de estos materiales es indispensable para la conservación de los artefactos?

- a. **Grupo A:** el 55.6% confirma que estos materiales sí son indispensables para la conservación; el 33.3% menciona que solo en ocasiones; y el 11.1% no cree que sean indispensables.

Grupo A

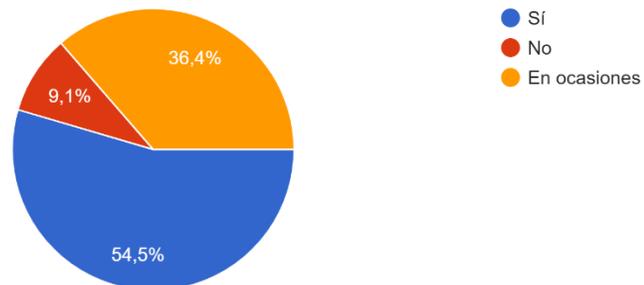
37. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®,...ensables para la conservación de los artefactos?
9 respuestas



- b. **Grupo B (ceramólogos):** el 54.5% menciona que los materiales sí son indispensables; el 36.4% considera que solo en ocasiones; y el 9.1% no cree que sean indispensables.

Grupo B

34. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®,...ara la conservación de los artefactos cerámicos?
11 respuestas

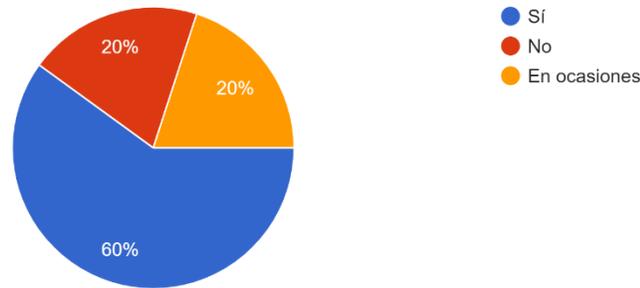


- c. **Grupo C:** el 60% considera que sí son indispensables; el 20% considera que solo en ocasiones; y otro 20% no cree que sean indispensables.

Grupo C

34. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®,...nsable para la conservación de los restos óseos?

5 respuestas



d. Conclusión

En este caso, el 64% del total de participantes está de acuerdo con el uso de estos materiales, lo cual es un porcentaje muy satisfactorio. Esto se complementa con los comentarios de los sujetos sobre el tipo de materiales que utilizan para la conservación de los artefactos. Por ejemplo, en la mayoría de los comentarios se mencionó el uso del papel Tyvek® para el embalaje, el cual es un material altamente recomendado para la conservación. En general, es un bajo porcentaje el que menciona que los materiales se requieren solo en ocasiones o que simplemente no se requieren (28% representa a los sujetos que comentaron *solo en ocasiones*, y 12% representan a los que comentaron que *no* son materiales indispensables para la conservación).

El uso de materiales *adecuados* (ver Capítulo VII y VIII de la tesis) pueden omitirse durante el proceso de transportación. No es algo que se recomienda, pero debido a las circunstancias que puedan presentarse (e.g. económicas, de logística, etc.) es posible hacer uso de otros materiales como el Kleenex® o la espuma de poliuretano para el embalaje de los artefactos cerámicos, por ejemplo. El uso de estos materiales solamente puede hacerse por un tiempo corto, idealmente solo para la transportación. Cuando los artefactos hayan llegado al área de laboratorio, de inmediato los materiales deben cambiarse por los que son adecuados para la conservación: papel Tyvek®, papel libre de ácido, espumas de polietileno, etc. (ver Capítulo VIII de la tesis). Es recomendable para los proyectos que tengan la disponibilidad de adquirir materiales adecuados para la conservación, hacer uso de ellos desde el área de campo.

E. CATEGORÍA 5: ¿LA INSTITUCIÓN DEMOPRE PROPORCIONA MANUALES?

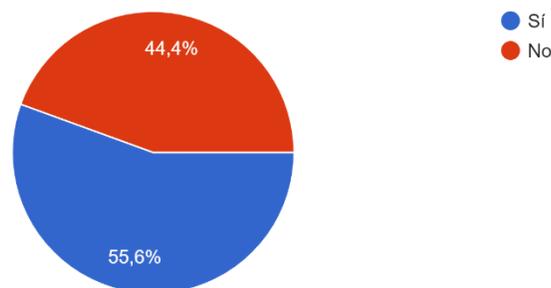
Pregunta 1: *¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos? ¿En qué formato ha sido?*

- a. **Grupo A (directores y codirectores):** un 55.6% menciona que el DEMOPRE sí les proporcionó pautas para la conservación de los artefactos, sin embargo, esta cifra cambia a un 44.4% ya que uno de los participantes comenta que su respuesta fue afirmativa pero no está seguro de si la institución le ha proporcionado pautas o no. Además, el sujeto da a entender que los lineamientos de conservación que se siguen en el proyecto donde trabaja se deben a que cuentan con la participación de un conservador. Por lo tanto, en realidad tenemos a un 44.4% que cuentan con las pautas proporcionadas por el DEMOPRE y a un 55.6% que no cuentan con ninguna guía. De los formatos conocidos, el que mayor uso tiene es la circular, ya que cuenta con un 33.3% que afirma haber recibido los lineamientos bajo ese tipo de documento. Los otros dos formatos utilizados son una guía (el 16.7% comenta que de esa forma recibieron las pautas) y el taller de conservación (otro 16.7% asegura que de esa forma se recibieron las pautas). Por último, tenemos dos sujetos con respuestas propias, uno comenta que solo ha recibido recomendaciones de forma verbal y otro que no está seguro de haber recibido esta información por parte del DEMOPRE.

Grupo A

41. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

9 respuestas



42. Si el DEMOPRE le proporcionó un documento, ¿en qué formato lo recibió?

6 respuestas

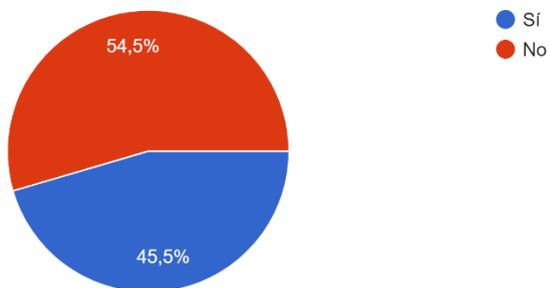


b. Grupo B (ceramólogos): el 54.5% menciona que el DEMOPRE no proporcionó pautas para la conservación, mientras que el 45.5% comenta que sí. De estos últimos participantes, cuatro recibieron las pautas a través de un taller y otro por medio de una guía.

Grupo B

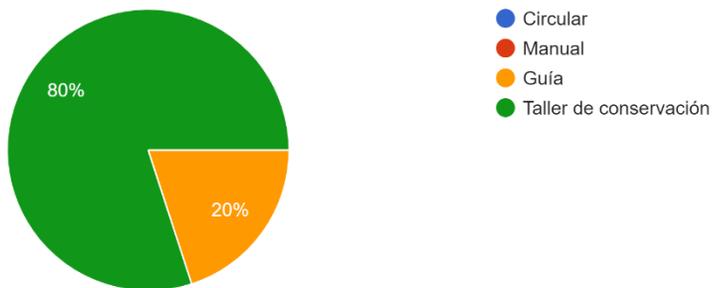
38. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

11 respuestas



39. Si el DEMOPRE le proporcionó un documento, ¿en qué formato lo recibió?

5 respuestas

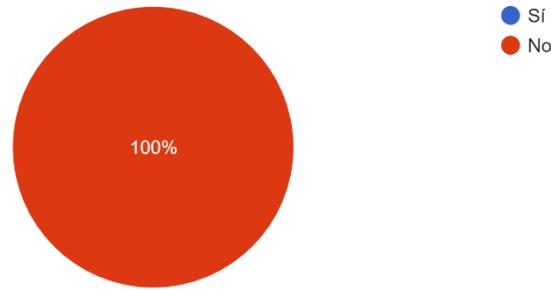


- c. **Grupo C (bioarqueólogos):** el 100% comenta que no ha recibido ningún documento con pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos.

Grupo C

38. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

5 respuestas



d. Conclusión

Lo que se muestra en este apartado es que un 64% de la totalidad de los participantes no ha recibido ningún tipo de pautas. Esta cifra resulta ligeramente preocupante porque no todos los Proyectos Arqueológicos cuentan con la posibilidad de contratar a un conservador. Si no se tiene esta posibilidad y el DEMOPRE tampoco proporciona herramientas con información de estas actividades, entonces difícilmente se podrán llevar a cabo las prácticas correctas durante las excavaciones. Otro punto que llama la atención es que ningún participante seleccionó la opción de *Manual*. Como se ha comentado en la tesis, el DEMOPRE (2018) publicó un Manual sobre embalaje, traslado y recepción de artefactos arqueológicos, donde proporciona lineamientos para la conservación preventiva de los objetos. Este es un documento importante que debería ser conocido y empleado por cualquier arqueólogo, ya sea director o solamente excavador.

Los dos grupos de especialistas (ceramólogos y bioarqueólogos) proporcionaron resultados que no estaban contemplados para esta encuesta, ya que se esperaba que estos participantes hubieran recibido lineamientos a seguir para la conservación de cerámica/restos óseos. La respuesta ha sido negativa para la recepción de esta información, a eso se debe agregar que los resultados demuestran que no hay una vía de comunicación clara y fácil entre el DEMOPRE y los arqueólogos, ya que solamente unos reciben la información mientras que otros no y esos que reciben la información son solamente los directores/codirectores.

Algo que se observa en las gráficas es que, aunque la información se esté compartiendo con los directores/codirectores, en realidad no llega al resto de arqueólogos. Esta información, tan importante, no debería solo compartirse con los directos, sino con los especialistas de cada área, de modo que la información logre divulgarse en el resto del proyecto.

F. DISCUSIÓN

Una pregunta que surgió al realizar la encuesta fue si ¿aquellos participantes que cuentan con un grado académico superior podrían tener mayor conocimiento o interés por la conservación de los artefactos culturales que aquellos que tienen un grado académico inferior? Efectivamente se observó que aquellos participantes con un grado académico alto (Maestría, Posgrado o Doctorado) tienen mayor conocimiento teórico sobre la manipulación y conservación de los artefactos (ver Categoría 2, Pregunta 1). Sin embargo, se puede afirmar que el interés por la conservación de estos materiales es independiente del grado académico que los participantes poseen. Por ejemplo, en el Grupo B más de la mitad de los participantes solamente tienen el grado de Licenciatura, aun así, los datos que este grupo proporciona sobre la conservación de los artefactos dejan ver el interés que tienen sobre este material (ver Categoría 1, Pregunta 2; Categoría 2, Pregunta 1; Categoría 3, Pregunta 4).

Durante el análisis de las encuestas surgió la idea de que aquellos sujetos que tienen especialización en los artefactos cerámicos y restos óseos tendrán mayor interés en su conservación que aquellos participantes (directores y codirectores) que no tiene una especialización en dichos materiales. La respuesta a este planteamiento fue parcialmente afirmativa ya que los ceramólogos muestran mayor conocimiento sobre la conservación de los materiales analizados, especialmente en la etapa de limpieza, donde tanto el Grupo B como el Grupo C sugieren utilizar el proceso de limpieza en seco y no acompañado con agua (ver conclusión de Categoría 3, Pregunta 4).

En el caso del Grupo B, los participantes conocen los efectos que ciertos tipos de agua pueden provocar sobre la cerámica. Por ejemplo, el agua común contiene sales que causan daños en los artefactos porosos, por ello su uso no es recomendado (ver Categoría 3, Pregunta 3, Grupo B: el 45% comenta que tiene efecto negativo). También reconocen el efecto positivo que tiene el agua desmineralizada en los artefactos cerámicos (ver Categoría 3, Pregunta 3, Grupo B: 63.6% comenta que ese tipo de agua no tiene efecto negativo). Por otro lado, en el caso del Grupo C, aunque el 100% de los participantes comenta que el uso de agua (común o destilada) puede ser adecuado en ocasiones (ver Categoría 3, Pregunta 2, Grupo C), solamente un sujeto menciona que el agua común puede causar daños en el material, mientras que otro sujeto señala que el agua destilada no tiene un efecto negativo en el material (ver Categoría 3, Pregunta 3, Grupo C). La respuesta a estas preguntas no era la esperada debido a que el material osteológico, al ser tan delicado, requiere de otros procesos de conservación. El uso de agua, así como el de espacios con humedad crea consecuencias dañinas para los artefactos, ya sea con la prolongación de hongos o bien, con el debilitamiento del material por los cambios de ambiente.

Este resultado difiere de las respuestas proporcionadas por el Grupo A (ver Categoría 3, Pregunta 3), donde solo un sujeto comenta que el agua común tiene repercusión negativa. Para el agua destilada, nuevamente solo es un sujeto el que comenta que no tiene repercusión negativa. La diferencia entre las respuestas demuestra que los efectos del agua común, así como del agua desmineralizada no se conocen por completo en este grupo. Esto no quiere decir que el Grupo A no se está preocupando por la preservación de

estos materiales, pero sí explica que aquellos que analizan y estudian las piezas (ya sea cerámica o restos óseos) tienen mayor interés en su conservación y conocen mejor el material, así como las posibles reacciones a diferentes químicos o sustancias.

Las respuestas de los participantes evidencian el interés por la conservación de los artefactos (cerámicos y restos óseos). El 76% concuerda en que los procesos de conservación curativa y preventiva se emplean solo en ocasiones en los Proyectos. Se reconoce que es una actividad necesaria dentro de la Arqueología (el 100% de los participantes lo afirma) y que los arqueólogos deberían tener conocimiento básico para la manipulación y conservación de los artefactos recuperados, tanto en campo como en el área de embalaje. También ambos grupos coinciden en que es adecuado conocer los consolidantes y solventes que se pueden utilizar en campo. Esto es importante porque en muchas ocasiones el Proyecto no puede contar con la presencia de un conservador en campo, pero sí puede suplir su ausencia si los arqueólogos están capacitados para realizar técnicas básicas de conservación como la consolidación o la limpieza.

Lo que se ha observado es que también hay problemas en cuanto a la comunicación entre la Institución DEMOPRE y los arqueólogos, puesto que de estos últimos no todos están recibiendo los lineamientos que la Institución proporciona para la conservación de los artefactos. Posiblemente debido a estos problemas es que todos los participantes comentan que es necesario que los arqueólogos conozcan sobre este tema. Para poder lograr una amplia divulgación sobre la conservación, las capacitaciones o las guías que se estén compartiendo deberían ser difundidas a todo el personal que va a participar en un Proyecto y no solo a los directores y codirectores.

Por último, se sugiere realizar estudios analíticos y estadísticos más amplios que ayuden a identificar de forma cuantitativa que tanto porcentaje se adjudica a la pérdida de información en los materiales. También es necesario crear una encuesta mucho más amplia y específica y que esté dirigida a una cantidad representativa de la población arqueológica en Guatemala. Los resultados que arroje el estudio podrían demostrar el grado de conocimiento que los arqueólogos tienen sobre conservación, si se están llevando a cabo o no las prácticas de conservación preventiva y curativa, o bien, si la presencia de un conservador dentro de los proyectos se ha vuelto igual de normal que la presencia de un ceramista o cualquier otro profesional. Como objetivo a futuro se busca la continuidad de este estudio y se espera que los resultados obtenidos en este trabajo puedan ayudar a realizar una nueva investigación que esté acompañada de las problemáticas ya observadas, así como como las nuevas que surjan, mostrando un nuevo camino a seguir junto con nuevas herramientas a utilizar.

G. CONSENTIMIENTO INFORMADO

El presente cuestionario forma parte de la investigación del trabajo de tesis titulada «Protocolo para el manejo y la conservación de materiales arqueológicos del área maya de Guatemala: desde la excavación hasta el punto de almacenaje». Dicho trabajo es realizado por Sara Rebeca Fuentes Castillo, estudiante de la Licenciatura en Arqueología de la Universidad del Valle de Guatemala, identificada con el núm. de carné 13743. La supervisión de este trabajo es realizada por el Dr. Ernesto Arredondo Leiva, catedrático de la misma Universidad. El objetivo principal de esta investigación es realizar un registro sobre los procedimientos de manipulación y conservación de los siguientes artefactos culturales: cerámica y restos óseos. También se espera recolectar información sobre los procedimientos de embalaje y traslado realizado por distintos proyectos arqueológicos.

Su participación en este estudio es totalmente voluntaria, por lo que puede retirarse en cualquier momento. Se asegura al participante que responder a este cuestionario no supone riesgos potenciales para su persona. Si usted tiene dudas o comentarios acerca del cuestionario, puede dirigirlos al correo sarafc95@gmail.com.

Si ha entendido todo lo que se dispone en este consentimiento y accede a participar, por favor rellene el formulario que se presenta a continuación.

1. INSTRUMENTO: GRUPO A (directores y codirectores)

Sección I: Perfil del participante.

1. ¿Cuál es el grado académico **más alto** que ha obtenido?
 - Licenciatura
 - Postgrado
 - Maestría
 - Doctorado

2. ¿En qué año lo obtuvo?
 - Respuesta

3. ¿Usted ha realizado sus estudios en Guatemala o en el extranjero? Puede seleccionar más de una categoría.
 - Guatemala
 - Extranjero

4. ¿Por cuántos años ha trabajado como arqueólogo?
 - Respuesta

5. ¿Usted ha trabajado en proyectos arqueológicos fuera de Guatemala?
- Sí
 - No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

6. * ¿En dónde? Puede seleccionar más de una categoría.

- América
- África
- Europa
- Asia
- Oceanía

7. ¿En qué región de Guatemala ha participado trabajando en proyectos arqueológicos? Puede seleccionar más de una categoría.

- Tierras Altas
- Tierras Bajas
- Costa Sur

8. ¿En dónde trabaja actualmente?

- Respuesta

Sección II: Preguntas generales de conservación

9. ¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?

- Sí
- No
- Respuesta

*Responder si la pregunta anterior fue positiva.

10. * Por favor, explique de forma breve la diferencia entre ambos tipos de conservación un máximo de 2 líneas

11. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?

- Sí
- No

- En ocasiones

12. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?

- Sí
- No
- En ocasiones

13. ¿Tiene conocimiento sobre la manipulación de los artefactos cerámicos para su conservación?

- Sí
- No

*Responder si la pregunta anterior fue positiva.

14. * ¿Conoce alguno de estos documentos? Puede seleccionar más de una categoría.

- The Archaeologist's Manual for Conservation A Guide to Non-Toxic, Minimal Intervention Artifact Stabilization, de B. Rodgers.
- The Elements of Archaeological Conservation, de J. M. Cronyn.
- A Conservation manual for the Field Archaeologist, de C. Sease.
- A complete Manual of Field Archaeology Tools and Techniques of Field Work for archaeologists, de M. Joukowsky.
- A Standar for Pottery Studies in Archaeology, de A. Barclay, D. Knight, P. Booth, J. Evans, D. Brown y I. Wood.
- Conservation and Restoration of Ceramics, de S. Buys y V. Oakley.
- Appendix P: Curatorial Care of Ceramic, Glass and Stone Objects, de J. Johnson y J. Ozone.
- Preservation of Low-Fired Ceramic Objects, de M. Craft.
- Caring for ceramic and glass objects, J. Logand y T.Grant.
- Ninguno

15. * ¿Qué otros manuales o protocolos recomienda para la manipulación y conservación de los artefactos cerámicos?

- No conozco otros
- Respuesta

16. ¿Tiene conocimiento sobre la manipulación de los restos óseos para su conservación?

- Sí
- No

*Responder si la pregunta anterior fue positiva.

17. * ¿Conoce alguno de estos documentos? Puede seleccionar más de una categoría.
- Curatorial Care of Biological Collections, de S. Williams y C. Hawks.
 - Digging up Bones The excavation, treatment, and study of human skeletal remains, de D.R. Brothwell.
 - Human Osteology, de T. White, M. Black y P. Folkens.
 - Human Remains Guide for Museums and Academic Institutions, de V. Cassman, N. Odegaard y J. Powell.
 - Human Osteology A Laboratory and Field Manual, de W. Bass.
 - Excavation and treatment of skeletal remains, de W. Bass.
 - Exhumation the method could make the difference, de W. Bass y W. Birkby.
 - Model Protocol for Disinterment and Analysis of Skeletal Remains, de United Nations.
 - Standars for Data Collection from Human Skeletal Remains, de J. Buikstra y D. Ubelaker.
 - Archaeological Site Manual, del Museum of London.
 - Ninguno
18. * ¿Qué otros manuales o protocolos recomienda para la manipulación y conservación de los restos óseos?
- No conozco otros
 - Respuesta
19. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de artefactos cerámicos durante la excavación y almacenamiento?
- Sí
 - No
20. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de restos óseos durante la excavación y almacenamiento?
- Sí
 - No

Sección III: Preguntas específicas

21. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos cerámicos?
- En la excavación
 - Después de la excavación

22. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los artefactos cerámicos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

23. * ¿Considera usted que el proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro en los artefactos?

- Sí
- No
- En ocasiones

24. ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

- Si
- No
- En ocasiones

25. ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

- Si
- No
- En ocasiones

26. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los restos óseos?

- En la excavación
- Después de la excavación

27. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

28. ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

29. ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

30. ¿Considera usted que es útil conocer diferentes técnicas de recuperación in situ para aquellos artefactos en estado precario de conservación? Por ejemplo, está la técnica de *cama rígida*.

- Sí
- No
- En ocasiones

31. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes a utilizar en campo?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

32. * ¿Cuál de estos consolidantes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Nitrato de celulosa
- Mowilith™
- Mowital™
- Paraloid™
- Primal™
- Ninguno

33. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

- Sí

- No

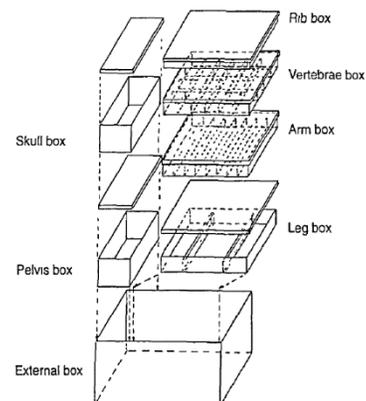
*Responder si la pregunta anterior fue positiva.

34. * ¿Cuál de estos solventes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Acetona
- Xileno
- Tolueno
- Agua común
- Agua destilada
- Agua desmineralizada
- Agua desionizada
- Ninguno

35. Uno de los embalajes recomendados para la transportación de los restos óseos es por medio de una caja grande con diversas bandejas en su interior. Según su experiencia, ¿considera usted que transportar los restos óseos de esta forma podría ser útil para su conservación?

- Sí
- No



*Responder si la pregunta anterior fue positiva.

36. * ¿Considera usted que el método anterior podría ser aplicable por los proyectos arqueológicos de Guatemala?

- Sí
- No
- En ocasiones

37. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®, etc. ¿Considera usted que estos materiales son indispensables para la conservación de los artefactos?

- Sí
- No
- En ocasiones

*Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

38. * ¿Usted conoce o utiliza otros materiales? Si su respuesta es positiva, mencione los materiales en un máximo de 2 líneas.

- Sí
- No

39. * Por favor, mencione los materiales que conoce o utiliza en un máximo de 2 líneas.

40. * ¿En dónde adquiere los materiales para el embalaje?

- Respuesta

41. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

- Sí
- No

42. Si el DEMOPRE le proporcionó un documento, ¿en qué formato lo recibió?

- Circular
- Manual
- Guía
- Taller de conservación
- Otro

2. INSTRUMENTO: GRUPO B (ceramólogos)

Sección I: Perfil del participante

1. ¿Cuál es el grado académico **más alto** que ha obtenido?

- Licenciatura
- Postgrado
- Maestría
- Doctorado

2. ¿En qué año lo obtuvo?

- Respuesta

3. ¿Usted tiene formación especializada como ceramista?

- Sí
- No
- Respuesta

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

4. * ¿En qué institución se formó?

5. ¿Por cuántos años ha trabajado como ceramista?

- Respuesta

6. ¿Usted ha trabajado en proyectos arqueológicos fuera de Guatemala?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

7. * ¿En dónde? Puede seleccionar más de una categoría.

- América
- África
- Europa
- Asia

- Oceanía
8. ¿En qué región de Guatemala ha participado trabajando en proyectos arqueológicos? Puede seleccionar más de una categoría.
- Tierras Altas
 - Tierras Bajas
 - Costa Sur
9. ¿En dónde trabaja actualmente?
- Respuesta

Sección II: Preguntas generales de conservación

10. ¿Sabe cuál es la diferencia entre conservación curativa y conservación preventiva?
- Sí
 - No
 - Respuesta
- * Responder si la pregunta anterior fue positiva.
11. * Por favor, explique la diferencia entre ambos tipos de conservación en un máximo de 2 líneas.
12. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?
- Sí
 - No
 - En ocasiones
13. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?
- Sí
 - No
 - En ocasiones

14. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de los artefactos cerámicos durante la excavación y almacenamiento?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

15. * ¿Conoce alguno de estos documentos? Puede seleccionar más de una categoría.

- The Archaeologist's Manual for Conservation A Guide to Non-Toxic, Minimal Intervention Artifact Stabilization, de B. Rodgers.
- The Elements of Archaeological Conservation, de J. M. Cronyn.
- A Conservation manual for the Field Archaeologist, de C. Sease.
- A complete Manual of Field Archaeology Tools and Techniques of Field Work for archaeologists, de M. Joukowsky.
- A Standar for Pottery Studies in Archaeology, de A. Barclay, D. Knight, P. Booth, J. Evans, D. Brown y I. Wood.
- Conservation and Restoration of Ceramics, de S. Buys y V. Oakley.
- Appendix P: Curatorial Care of Ceramic, Glass and Stone Objects, de J. Johnson y J. Ozone.
- Preservation of Low-Fired Ceramic Objects, de M. Craft.
- Caring for ceramic and glass objects, J. Logand y T. Grant.
- Ninguno

16. * ¿Qué otros manuales o protocolos recomienda para la manipulación y conservación de los artefactos cerámicos?

- No conozco otros
- Respuesta

Sección III: Preguntas específicas

17. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los artefactos cerámicos?

- En la excavación
- Después de la excavación

18. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los artefactos cerámicos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

19. * ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

- Sí
- No
- En ocasiones

20. * ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los artefactos cerámicos?

- Sí
- No
- En ocasiones

21. * ¿Considera usted que el proceso de lavado de cerámica dentro de cubetas con agua puede causar deterioro en los artefactos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta 18 fue negativa.

22. * ¿Podría sugerir otro método de limpieza para los artefactos cerámicos?

- Sí
- No

23. * Por favor, escriba el método de forma breve en un máximo de 3 líneas.

24. ¿Considera usted que es útil conocer diferentes técnicas de recuperación in situ para aquellos artefactos en estado precario de conservación? Por ejemplo, está la técnica de *cama rígida*.

- Sí

- No
- En ocasiones

25. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidantes a utilizar en campo?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

26. * ¿Cuál de estos consolidantes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Nitrato de celulosa
- Mowilith™
- Mowital™
- Paraloid™
- Primal™
- Ninguno

27. * ¿Podría sugerir el uso de otros tipos de consolidante?

- Sí
- No

28. * Por favor, mencione los consolidantes que usted recomienda en un máximo de 1 línea.

29. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

30. * ¿Cuál de estos solventes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Acetona
- Xileno

- Tolueno
- Agua común
- Agua destilada
- Agua desmineralizada
- Agua desionizada
- Ninguno

31. * ¿Podría sugerir el uso de otros tipos de solvente?

- Sí
- No

32. * Por favor, mencione los solventes que usted recomienda en un máximo de 1 línea.

33. Para la manipulación de los artefactos cerámicos se sugiere utilizar guantes de látex o nitrilo ¿considera que su uso ayuda a la conservación del artefacto cerámico?

- Sí
- No
- En ocasiones

34. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®, etc. ¿Considera usted que el uso de estos materiales es indispensable para la conservación de los artefactos cerámicos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

35. * ¿Usted conoce o utiliza otros materiales?

- Sí
- No

36. * Por favor, mencione los materiales que conoce o utiliza en un máximo de 2 líneas.

37. * ¿En dónde adquiere los materiales para el embalaje?

- Respuesta

38. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

- Sí
- No

39. Si el DEMOPRE le proporcionó un documento, ¿en qué formato lo recibió?

- Circular
- Manual
- Guía
- Taller de conservación
- Otro

3. INSTRUMENTO: CATEGORÍA C (bioarqueólogos)

Sección I: Perfil del participante

1. ¿Cuál es el grado académico **más alto** que ha obtenido?
 - Licenciatura
 - Postgrado
 - Maestría
 - Doctorado

2. ¿En qué año lo obtuvo?
 - Respuesta

3. ¿Usted tiene formación especializada como osteóloga(o)/antropóloga(o) física(a)?
 - Sí
 - No

4. ¿En qué institución se formó?

5. ¿Por cuántos años ha trabajado como osteóloga(o)/antropóloga(o) física(a)?
 - Respuesta

6. ¿Usted ha trabajado en proyectos arqueológicos fuera de Guatemala?
 - Sí
 - No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

7. * ¿En dónde? Puede seleccionar más de una categoría.
 - América
 - África
 - Europa
 - Asia
 - Oceanía

8. ¿En qué región de Guatemala ha participado trabajando en proyectos arqueológicos? Puede seleccionar más de una categoría.

- Tierras Altas
- Tierras Bajas
- Costa Sur

9. ¿En dónde trabaja actualmente?

- Respuesta

Sección II: Preguntas generales de conservación

10. ¿Sabe cuál es la diferencia entre *conservación curativa* y *conservación preventiva*? Si su respuesta es positiva, explique de forma breve la diferencia en un máximo de 2 líneas.

- Sí
- No
- Respuesta

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

11. * Por favor, explique la diferencia entre ambos tipos de conservación en un máximo de 2 líneas.

12. * ¿Considera usted que la conservación curativa y la conservación preventiva son implementadas por los proyectos arqueológicos en Guatemala?

- Sí
- No
- En ocasiones

13. * ¿Considera usted que su aplicación es necesaria?

- Sí
- No
- En ocasiones.

14. Según su experiencia, ¿considera usted que es importante que los arqueólogos tengan conocimiento básico sobre el manejo de los restos óseos durante la excavación y almacenamiento?

- Sí

- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

15. * ¿Conoce alguno de estos documentos? Puede seleccionar más de una categoría.

- The Elements of Archaeological Conservation, de J. M. Cronyn.
- A Conservation manual for the Field Archaeologist, de C. Sease.
- Curatorial Care of Biological Collections, de S. Williams y C. Hawks.
- Digging up Bones The excavation, treatment, and study of human skeletal remains, de D.R. Brothwell.
- Human Osteology, de T. White, M. Black y P. Folkens.
- Human Remains Guide for Museums and Academic Institutions, de V. Cassman, N. Odegaard y J. Powell.
- Human Osteology A Laboratory and Field Manual, de W. Bass.
- Excavation and treatment of skeletal remains, de W. Bass.
- Exhumation the method could make the difference, de W. Bass y W. Birkby.
- Model Protocol for Disinterment and Analysis of Skeletal Remains, de United Nations.
- Standars for Data Collection from Human Skeletal Remains, de J. Buikstra y D. Ubelaker.
- Archaeological Site Manual, del Museum of London.
- Ninguno

16. * ¿Qué otros manuales o protocolos recomienda para la manipulación y conservación de los restos óseos?

- No conozco otro
- Respuesta

Sección III: Preguntas específicas

17. ¿Cuál considera usted que es el mejor momento para realizar la limpieza de los restos óseos?

- En la excavación
- Después de la excavación

18. De acuerdo con su experiencia ¿es adecuado utilizar agua (común o destilada) para la limpieza de los restos óseos?

- Sí

- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

19. * ¿Considera usted que el uso de agua común tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

20. * ¿Considera usted que el uso de agua destilada, desmineralizada o desionizada tiene repercusión negativa en la conservación de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta 17 fue negativa.

21. * ¿Podría sugerir otro método de limpieza para los restos óseos?

- Sí
- No

22. Por favor, escriba el método de forma breve en un máximo de 3 líneas.

23. ¿Considera usted que la limpieza de los restos óseos siempre es efectuada correctamente por los arqueólogos?

- Sí
- No
- En ocasiones

24. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de consolidante a utilizar en campo?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

25. * ¿Cuál de estos consolidantes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Nitrato de celulosa
- Mowilith™
- Mowital™
- Paraloid™
- Primal™
- Ninguno

26. * ¿Podría sugerir el uso de otros tipos de consolidante? Si su respuesta es positiva, indique los nombres en un máximo de 1 línea.

- Sí
- No

27. * Por favor, mencione los consolidantes que usted recomienda en un máximo de 1 línea.

28. ¿Considera usted que es importante tener conocimiento sobre los tipos de solventes a utilizar en campo?

- Sí
- No

* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

29. * ¿Cuál de estos solventes conoce? Puede seleccionar más de una categoría.

- Acetona
- Xileno
- Tolueno
- Agua común
- Agua destilada
- Agua desmineralizada
- Agua desionizada
- Ninguno

30. * ¿Podría sugerir el uso de otros tipos de solvente?

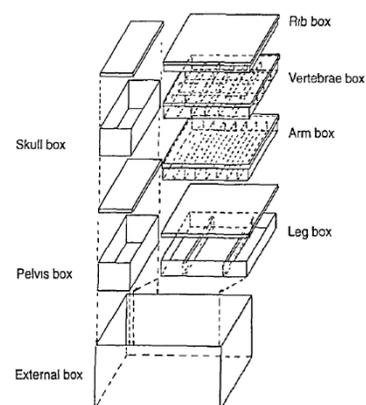
- Sí
- No

- Respuesta

31. * Por favor, mencione los solventes que usted recomienda en un máximo de 1 línea.

32. Uno de los embalajes recomendados para la transportación de los restos óseos es por medio de una caja grande con diversas bandejas en su interior. Según su experiencia, ¿considera usted que transportar los restos óseos de esta forma podría ser útil para su conservación?

- Sí
- No



* Responder si la pregunta anterior fue positiva.

33. * ¿Considera usted que el método anterior podría ser aplicable por los proyectos arqueológicos de Guatemala?

- Sí
- No

34. Para el almacenamiento de los artefactos es recomendado el uso de materiales específicos, como Ethafoam®, Tyvek®, Coro-Plast®, Jiffy Foam®, etc. ¿Considera usted que el uso de estos materiales es indispensable para la conservación de los restos óseos?

- Sí
- No
- En ocasiones

* Responder si la pregunta anterior fue positiva o en ocasiones.

35. * ¿Usted conoce o utiliza otros materiales?

- Sí
- No

36. * Por favor, mencione los materiales que conoce o utiliza en un máximo de 2 líneas.

37. * ¿En dónde adquiere los materiales para el embalaje?

- Respuesta

38. ¿El DEMOPRE le ha proporcionado pautas para la conservación de los artefactos arqueológicos?

- Sí
- No

39. * Si el DEMOPRE le proporcionó un documento, ¿en qué formato lo recibió?

- Circular
- Manual
- Guía
- Taller de conservación
- Otro

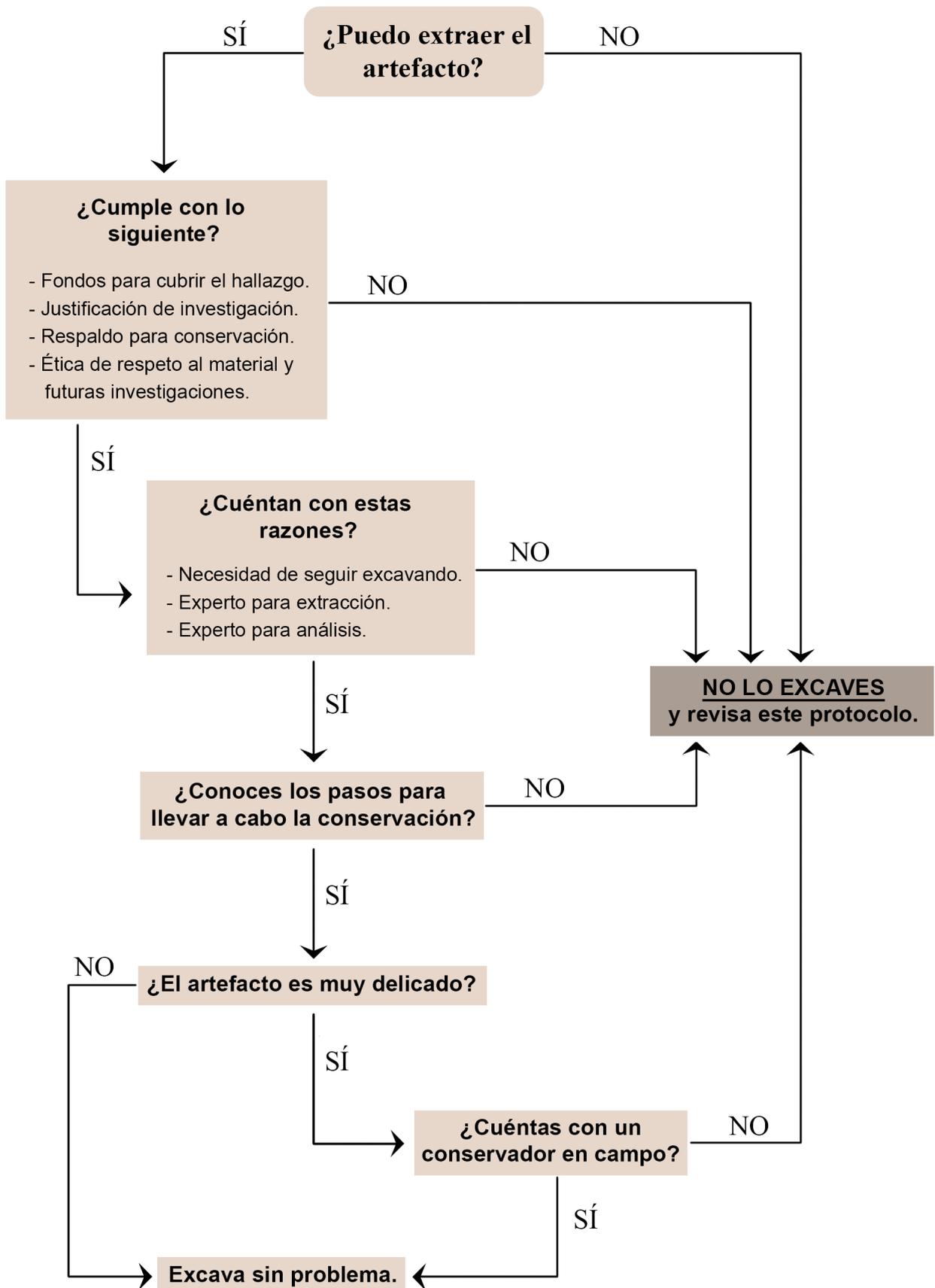
PROTOCOLO

PARA LA CONSERVACIÓN DE ARTEFACTOS CERÁMICOS Y
RESTOS ÓSEOS

SARA REBECA FUENTES CASTILLO

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

2022



ÍNDICE

Diagrama.....	i
Índice.....	ii
Introducción	iii
Glosario	iv
¿Cómo usar la conservación?	v
1. Pre-excavación	v
a. Conservación preventiva	v
2. Excavación <i>in situ</i>	v
a. Conservación curativa <i>in situ</i>	v
3. Post-excavación	v
a. Conservación preventiva a corto plazo	v
b. Conservación preventiva a largo plazo	v
A. Conocer los agentes de deterioro	1
1. Cerámica	1
2. Restos óseos	1
3. Precaución	2
B. Pasos a seguir	3
1. Pre-excavación	3
2. Excavación <i>in situ</i>	3
a. Tipos de limpieza	3
b. Cerámica limpieza	3
c. Restos óseos limpieza	4
d. Cerámica consolidación	5
e. Restos óseos consolidación	5
f. Cerámica y restos óseos extracción	6
3. Post-excavación	11
a. Cerámica embalaje corto plazo	11
b. Restos óseos embalaje corto plazo	14
c. Método Re-Org	15
d. Cerámica embalaje largo plazo	20
e. Restos óseos embalaje largo plazo	24
C. Bibliografía	27

INTRODUCCIÓN

Este protocolo propone lineamientos para la preservación de la cerámica y los restos óseos por medio del uso de la conservación curativa y preventiva. Aquí, el lector podrá encontrar información sobre las técnicas básicas así como de emergencia que el arqueólogo puede aplicar en campo y en el área de laboratorio.

GLOSARIO

- ◆ **Conservación curativa:** *acciones aplicadas directamente para detener los procesos de deterioro. Estas acciones modifican la apariencia de los objetos.*

- ◆ **Conservación preventiva:** *acciones que evitan o minimizar el deterioro en el futuro. Se llevan a cabo dentro del contexto o en el entorno de un objeto. Estas acciones son indirectas, **no modifican la apariencia de los objetos.***

¿CÓMO USAR LA CONSERVACIÓN CURATIVA Y PREVENTIVA EN CAMPO?

1. Pre-excavación.

- ◆ Conservación preventiva.

2. Excavación *in situ*.

- ◆ Conservación curativa *in situ*.

3. Post-excavación.

- ◆ Conservación preventiva a corto plazo.
- ◆ Conservación preventiva a largo plazo.



1. CERÁMICA

◆ Factores intrínsecos:

- Errores en etapa de producción.
 - * Proceso de secado incompleto.
 - * Transformación en la cocción incompleta.
- Grado de cocción.
 - * Cocción baja (como las cerámicas mayas) tiene como resultado alta porosidad.
- Porosidad.
 - * Permite penetración de agua e incrustación de sales.
- Grado de oxidación.

◆ Factores extrínsecos:

- Humedad Relativa (HR) alta.
 - * Causa deformación y disolución.
- Agua.
 - * Sales solubles e insolubles.
- Microorganismos.
 - * Presencia de líquenes en artefactos superficiales.

(Buys y Oakley, 1993; Fantuzzi, 2010; Grant y Danien, 2006; Jones-Amin, 2014; O'connor, 2018; San Pedro, 2001; Zornoza-Indart, 2011).

2. RESTOS ÓSEOS

◆ Factores intrínsecos:

- Procesos de diagénesis.
 - * Pérdida de colágeno al estar en contacto con sustancias ácidas o alcalinas.
 - * Pérdida de mineral cuando el hueso no está en equilibrio con la temperatura.
 - * Ataque microbiano.
- Descomposición del tejido blando.

◆ Factores extrínsecos:

- Calor y humedad.
 - * Activa la anisotropía en los huesos (curvatura del hueso).
- HR alta.
 - * Aumenta porosidad y debilitamiento estructural.
- Luz (UV).
 - * Provoca manchas en el hueso.
- Agua.
 - * Descompone la sustancia orgánica del hueso.

(Arenas, *et al.*, 2007; Bowron, 2003; Collins, *et al.*, 2002; Hedges, 2002; Escudero, 2003; Lemp *et al.*, 2008; North, Balonis y Kakoulli, 2016; White, Black y Folkens, 2012).



3. PRECAUCIÓN CON ESTOS AGENTES DE DETERIOR EXTRÍNSECOS

◆ Agua

- Puede cambiar la estructura de los artefactos tras la excavación.
- Objetos mojados que pierden humedad pueden colapsar o sufrir encogimiento y deformación.
- Objetos secos que ganan humedad activan el proceso de cristalización por sales solubles.

◆ Oxígeno

- Nivel alto de oxígeno provoca oxidación, causando corrosión y decoloración de tintes.
- Permite la presencia de organismos: hongos, líquenes o bacterias.
- Oxígeno aumenta el pH del suelo (suelos alcalinos).
- Oxidación en depósitos anóxicos reduce el pH (suelos ácidos).
- Óxidos de hierro o sulfuro de hierro contenido en la cerámica se oxidan cuando entran en contacto con oxígeno. Provoca aparición de manchas anaranjadas en cerámica y genera acidez.

◆ Luz

- Solar o eléctrica causa decoloración en los materiales.

◆ Sales solubles

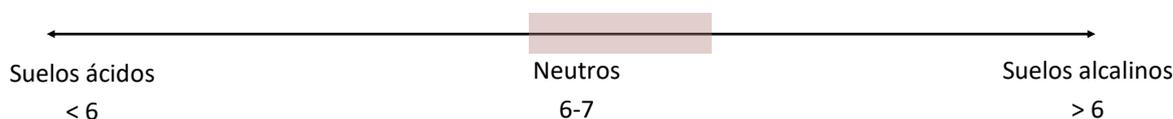
- No siempre son visibles porque llevan a cabo su actividad dentro de los artefactos.
- Afecta la estructura del artefacto por medio del *ciclo de cristalización*:
 - * Presencia de humedad: sales migran de un lugar a otro en los poros de la pieza.
 - * Evaporación de humedad: sales se cristalizan en los poros lastimando la estructura.
- Si las sales incrementan se vuelven visibles: capa blanca en la superficie o como granos de sal.

◆ Sales insolubles

- Visibles mediante manchas o concreciones oscuras.
- No afectan la estructura del artefacto.
- La limpieza de este tipo de sales solo es posible sin la ayuda de químicos.

◆ pH

- Suelos ácidos: disuelve el material orgánico. Afecta la conservación de los artefactos.
- Suelos alcalinos: acelera la descomposición de los artefactos.
- Suelos neutros o ligeramente alcalinos: permiten conservación.



1. PRE-EXCAVACIÓN

Conservación preventiva

- ◆ Estudiar el sitio arqueológico antes de realizar las excavaciones.
- ◆ Analizar el tipo de artefactos que se pueden obtener.
- ◆ Conocer el tipo de clima (humedad, temperatura).
- ◆ Conocer el tipo de tierra.

(Price, 1995; Cronyn, 1990; Barclay, *et al.*, 2016; Sease, 1994).

2. EXCAVACIÓN *IN SITU*

Conservación curativa in situ

Limpieza

a. Tipos de limpieza

- ◆ Mecánica en seco: con herramientas de madera, bambú o plástico.
- ◆ Mecánica acuosa: utilizando herramientas y agua (ver Figura 1), preferiblemente destilada, desmineralizada o de-ionizada (López-Polín, 2015).



Figura 1. Limpieza mecánica con ayuda de solventes (e.g. agua) y escalpelo (Carrascosa, *et al.*, 2009: 394).

b. Cerámica limpieza

- ◆ Observar estado del objeto para determinar si es posible o no hacer una limpieza.
- ◆ Artefactos deteriorados que se estén desmoronando solo deben tener una limpieza mecánica en seco.
- ◆ Limpieza mecánica en seco.
 - Realizarla en el momento en que el material es extraído del suelo. Evitar que la tierra endurezca.
 - Utilizar herramientas de madera, bambú, plástico o pinceles para retirar la tierra.

◆ Limpieza mecánica acuosa.

- Preferiblemente utilizar agua destilada, desmineralizada o desionizada.
- Primero hacer limpieza en seco y luego se utiliza el agua.
- Si se utilizará agua común, evitar su uso excesivo.
- En piezas importantes utilizar agua destilada, desmineralizada o desionizada.
- Puede hacerse uso de herramientas de madera, bambú, plástico, pinceles, cepillos o hisopos humedecidos.
- En caso utilizar cubetas con agua, cambiar esta última de forma constante.

(Sease, 1994; Vásquez y Baigorria, 2009).

◆ Limpieza de sales de emergencia.

- Utilizar emplastos.
- Mojar algodón o papel Kraft con agua destilada, desmineralizada o desionizada.
- Aplicar una capa de papel japonés o Tyvek® en el área afectada de la pieza
- Colocar el emplasto (algodón mojado) encima del papel.
- Cubrir con plástico para que no se evapore el agua.

◆ Secado.

- Dejar secar al aire y no bajo el sol ya que el calor puede debilitar y dañar la estructura del objeto.
- Colocar los tientos en una malla tamizadora

(Barclay, *et al.*, 2016; Craft, 2002; Cronyn, 1990; De la Fuente y Páez, 2007; Fernández, 1990, 2003; Lacayo, 2002; Murdock y Johnson, 2001; Sease, 1994; Vásquez y Baigorria, 2009).

c. Restos óseos limpieza

- ◆ Analizar el estado de conservación en que se encuentra el hueso.
- ◆ Si el hueso tiene una estructura fuerte, realizar una limpieza mecánica en seco con el uso de herramientas de madera, bambú o plástico.
- ◆ Realizar la limpieza durante la excavación de los restos óseos para que la humedad de la tierra permita la remoción fácil.
- ◆ Limpieza mecánica acuosa
 - Utilizar un hisopo o pincel húmedo en agua destilada, desmineralizada, desionizada.
- ◆ Secado:
 - Dejar secar los huesos a temperatura ambiente.
 - Proteger los huesos de la luz del sol
 - Proceso importante para evitar la proliferación de microorganismos que puedan dañar el contenido orgánico del hueso.

(Bowron, 2003; Brothwell, 1981; Buckley, Murphy y Ó Donnabháin, 2004; Fernández, 1990; López-Polín, 2015; O'connor, 2018; Uberlaker, 1989; White, Black y Folkens, 2012; Zupan, 2005).

d. Cerámica consolidación

- ◆ Realizar consolidación solamente cuando sea necesario.
- ◆ Escoger consolidantes adecuados.
 - Objetos secos: resinas acrílicas como Paraloid B-72™.
 - Objetos húmedos: emulsiones acrílicas o de Acetato de Polivinilo.
 - En climas calurosos: no utilizar consolidantes de Acetato de Polivinilo.
- ◆ Aplicación:
 - Aplicar consolidante por medio de impregnación con ayuda de un pincel.
 - Aplicar capas delgadas.
 - Esperar el secado de cada capa antes de agregar la siguiente.
 - En grietas o fisuras, aplicar con ayuda de un gotero o de una inyección.

(Carrascosa, Peris y Flors, 2010; Craft, 2002; Cronyn, 1990; Fernández, 1990; Horie, 1987; López-Polín, 2015; North, Balonis y Kakoulli, 2016; Orea, Grimaldi y Magar, 2001; Sease, 1994).

e. Restos óseos consolidación

- ◆ Realizar consolidación solamente cuando sea necesario y solamente si el consolidante no interferirá con los objetivos de análisis.
- ◆ Utilizar consolidante solamente cuando el hueso esté a punto de desmoronarse.
 - Objetos secos: resinas acrílicas como Paraloid B-72™.
 - Objetos húmedos: emulsiones acrílicas como Mowilith™ 10.
 - En climas calurosos: no utilizar consolidantes de Acetato de Polivinilo.
 - En grietas o fisuras, aplicar con ayuda de un gotero o de una inyección.
- ◆ Aplicación:
 - Aplicar consolidante por medio de impregnación con ayuda de un pincel.
 - Aplicar capas delgadas
 - Esperar el secado de cada capa antes de agregar la siguiente
 - En grietas o fisuras, aplicar con ayuda de un gotero o de una inyección.

(Carrascosa, Peris y Flors, 2010; Craft, 2002; Cronyn, 1990; Fernández, 1990; Horie, 1987; López-Polín, 2015; North, Balonis y Kakoulli, 2016; Orea, Grimaldi y Magar, 2001; Sease, 1994).

f. Cerámica y restos óseos extracción

- ◆ Evaluar la condición del artefacto así como el contexto donde se encuentra.
- ◆ Dependiendo del contexto se pueden aplicar las siguientes técnicas de extracción:

1. Engasado:

- ◆ Utilizar gasas/vendajes para rodear el objeto y mantenerlo unido (ver Figura 2 y 3).
- ◆ Las gasas se pueden reforzar con ayuda de consolidante o yeso.
- ◆ Opción engasado con consolidante:
 - * Sumergir gasas en consolidante o colocar primero la gasa y luego el consolidante con ayuda de un pincel.
- ◆ Opción engasado con yeso:
 - * Proteger la pieza antes: colocar una capa de film plástico de polietileno y luego una capa de papel aluminio.
 - * Se pueden utilizar gasas de yeso preparado
 - Solo mojar la parte que se va a colocar en la pieza porque la mezcla seca rápido.
- ◆ Cortar pedestal insertando espátulas de metal en la tierra.
- ◆ Levantar el objeto e invertirlo.

(Carrascosa, Peris y Flors, 2010; Cronyn, 1990; Fernández, 1990; Lacayo, 2002; Sease, 1994).

Figura 2. Técnica de engasado. a) Aislamiento del artefacto en un pedestal; y b) Aplicación varias capas de gasas sobre el artefacto (Modificado de Cronyn, 1990: Fig. 3.1).

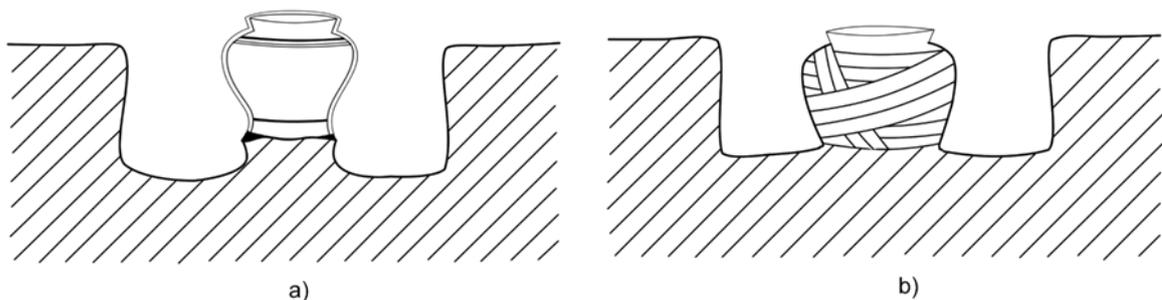


Figura 3. Ejemplificación de la técnica de engasado en un conjunto funerario ibérico (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 56).

2. Cama rígida:

- ◆ Excavar alrededor del artefacto (ver Figura 4 y 5).
- ◆ Aislarlo en un pedestal
- ◆ Realizar limpieza mecánica en seco de la parte expuesta
- ◆ Colocar gasas/vendajes de forma entramada en la parte expuesta
- ◆ Opción consolidante:
 - Impregnar consolidante en las gasas
- ◆ Opción vendajes de yeso:
 - Aplicar capa protectora después de la limpieza: film plástico de polietileno y papel aluminio.
- ◆ Opción espuma de Poliuretano Expandido (aerosol):
 - Aplicar capa protectora después de la limpieza: film plástico de polietileno y papel aluminio
 - Aplicar el Poliuretano Expandido
 - Dejar que el Poliuretano seque para poder extraer el material
 - Cortar pedestal insertando espátulas de metal en la tierra.

Figura 4. Técnica de cama rígida. a) Aislamiento del artefacto en un pedestal; b) Cubierta del objeto con gasas; y c) Objeto invertido para que quede apoyado en las gasas (Cronyn, 1990: Fig. 3.2).

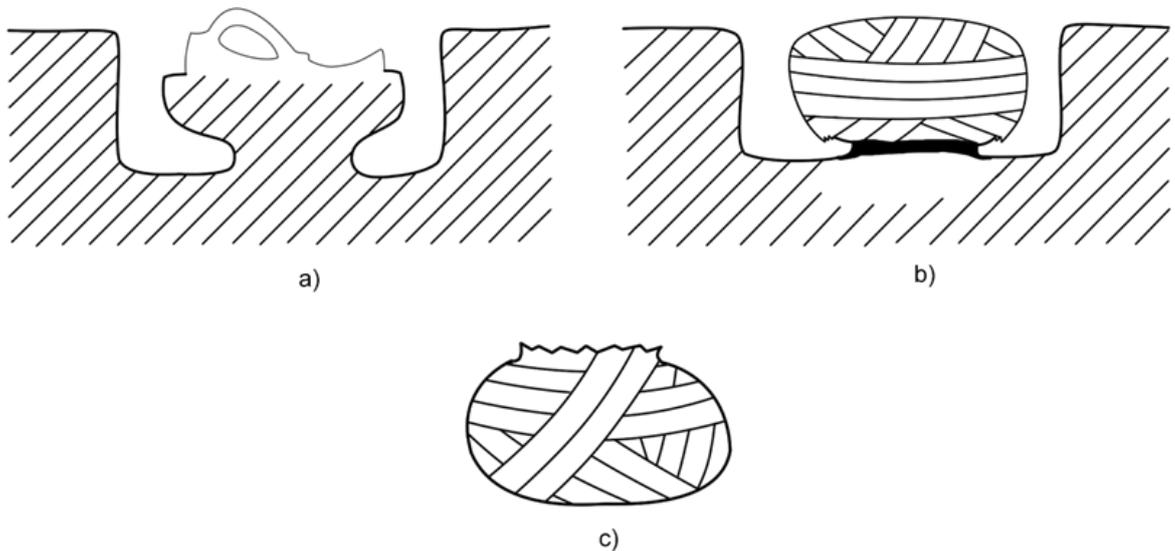
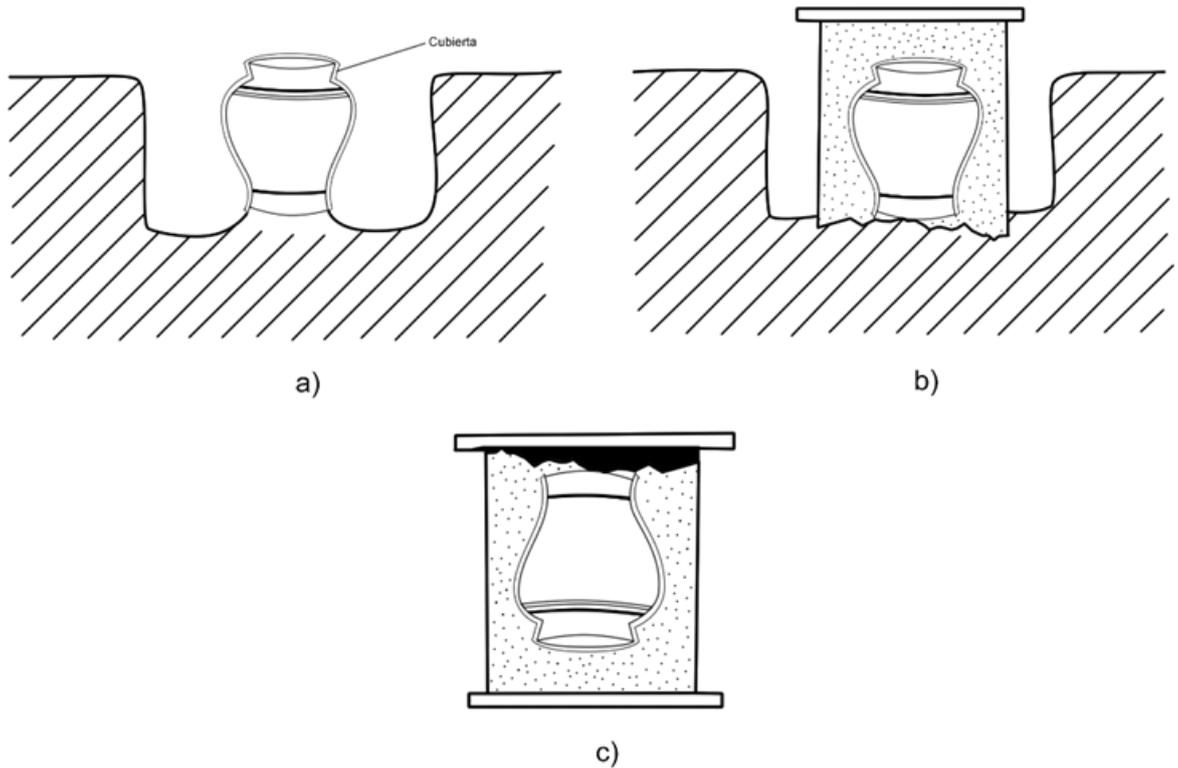


Figura 5. Ejemplificación de la técnica cama rígida en una inhumación neolítica (Carrascosa y Ángel, 2009: 371).

3. Bloque:

- ◆ Excavar alrededor del artefacto (ver Figura 6).
- ◆ Aislarlo en un pedestal.
- ◆ Realizar la limpieza mecánica en seco de la parte expuesta.
- ◆ Aplicar capa protectora después de la limpieza: film plástico de polietileno y papel aluminio.
- ◆ Colocar un marco alrededor del objeto (marco de madera o cartón).
- ◆ Rellenar el marco con yeso o con Poliuretano Expandido.
- ◆ Al secar, cerrar la parte superior del marco con una plancha de madera o cartón.
- ◆ Otra opción de relleno es con tierra. En ese caso no es necesario colocar la capa protectora.
- ◆ Bloque sin aplicación de marco rígido:
 - Aislar el artefacto en un pedestal

Figura 6. Técnica de bloque rígido. a) Objeto aislado y con la cubierta a su alrededor (film plástico de polietileno); b) Marco rígido con el relleno de espuma de polietileno en aerosol; y c) Marco invertido (Modificado de Cronyn, 1990: Fig. 3.3).



4. Refuerzo del pedestal:

- ◆ Excavar alrededor del artefacto (ver Figura 7 y 8).
- ◆ Aislarlo en un pedestal.
- ◆ Realizar la limpieza mecánica en seco de la parte expuesta.
- ◆ Aplicar una capa protectora de film plástico de polietileno y luego una capa de papel aluminio.
- ◆ Opción refuerzo con yeso o consolidante:
 - Utilizar la técnica de vendaje alrededor del pedestal, si es necesario los vendajes pueden impregnarse de consolidante o yeso.
- ◆ Opción con parafina:
 - Aplicar parafina derretida en el pedestal.
- ◆ Cortar pedestal insertando espátulas/plancha de metal en la tierra.
- ◆ Levantar el objeto e invertirlo.

(Cronyn, 1990).

Figura 7. Técnica Refuerzo de pedestal con el uso de vendajes (Modificado de Cronyn, 1990: Fig. 3.2).

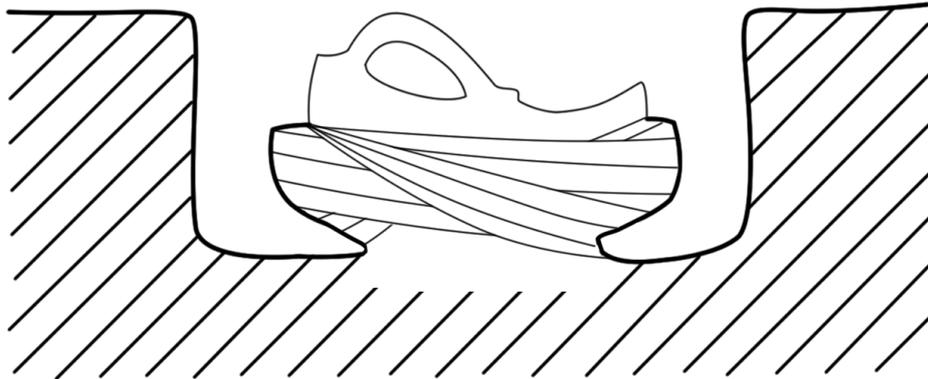


Figura 8. Ejemplificación de la técnica de refuerzo del pedestal en una inhumación neolítica (Carrascosa, Peris y Flors, 2010: 58).



5. Entablillado:

- ◆ Excavar alrededor del artefacto (ver Figura 9).
- ◆ Aislarlo en un pedestal.
- ◆ Realizar limpieza mecánica en seco de la parte expuesta.
- ◆ Colocar soporte blando sobre el material.
 - Cojín hecho con bolsas de Tyvek® rellenas con espuma de poliuretano.
 - Espumas forradas con papel libre de ácido.
- ◆ Cortar pedestal insertando espátulas/plancha de metal en la tierra.
- ◆ Pasar una gasa por el corte hecho sobre el pedestal. Asegurar el artefacto hacia el soporte.
- ◆ Levantar el objeto e invertirlo.

(Cronyn, 1990; Lacayo, 2002).

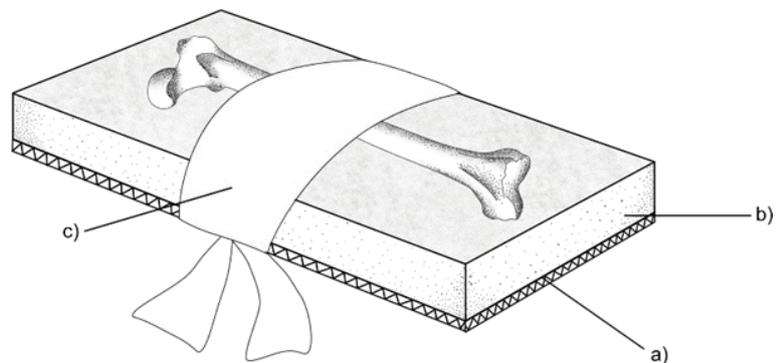


Figura 9. Técnica de entablillado. a) Cartón corrugado de doble onda; b) Espuma de polietileno o poliuretano con papel Tyvek® en la parte superior; y c) Vendaje que ayuda a que el artefacto permanezca en la esponja. (S. Fuentes, 2020).

6. Material de refuerzo: ideal para artefactos que se estén desmoronando.

- ◆ Excavar alrededor del artefacto (ver Figura 10).
- ◆ Si es posible, realizar limpieza mecánica en seco.
- ◆ Colocar papel japonés encima de la parte dañada.
- ◆ Aplicar consolidante sobre el papel japonés.
- ◆ Dejar secar y extraer el artefacto.

(Cronyn, 1990).



Figura 10. Ejemplificación de la técnica material de refuerzo (Carrascosa, et al. 2009: 385).

3. POST-EXCAVACIÓN

Conservación preventiva Embalaje a corto plazo

a. Cerámica embalaje a corto plazo

◆ Tiestos cerámicos:

- Bolsas
 - * Utilizar bolsas de polietileno.
 - * Guardar en una bolsa tiestos de un mismo contexto.
 - * No guardar tiestos con materiales grandes.
 - * Asegurarse de que los tiestos estén secos antes de guardarlos.
 - * Agregar dentro de las bolsas de polietileno fajos de algodón envueltos en papel libre de ácido o papel Kraft.
- Recipientes de plástico
 - * Guardar tiestos importantes en recipientes de plástico tipo Tupperware®
 - * Envolver los tiestos en papel libre de ácido.

(Barclay, *et al.*, 2016; Buys y Oakley, 1993; Fernández, 1990; Sease, 1994; Vásquez y Baigorria, 2009).

◆ Fragmentos cerámicos tamaño medio:

- Bolsas
 - * Envolver los fragmentos en papel libre de ácido o papel Kraft.
 - * Envolver en plástico de burbujas.
 - * Guardar dentro de bolsas de polietileno con perforaciones para que el material respire.
 - * Almacenar dentro de un contenedor.

◆ Vasijas completas o parcialmente completas:

- Espumas
 - * Utilizar espuma (polietileno, poliuretano, poliestireno) (ver Figura 11).
 - * Crear una abertura en el interior de la esponja con la forma del artefacto.
 - * Envolver los objetos en papel libre de ácido o Tyvek®.
 - * Envolver el artefacto en plástico de burbuja.
 - * Guardar en la abertura creada en la esponja.
 - * Almacenar dentro de un contenedor.

Figura 11. Embalaje de artefactos cerámicos, Museo Pachacamac. a) Embalaje para vasijas con pedestales o bases redondas; b) Empaques guardados dentro de las divisiones que se crearon en la caja; c) Pequeños rectángulos adheridos en las esquinas de la caja para que sirvan como soporte al colocar la plancha de Coroplast® o cartón corrugado libre de ácido; y d) Nueva bandeja creada con la plancha de Coroplast® (Scavia, 2013: 12-18).



- Cajas

- * Guardar varias piezas cerámicas en una caja (ver Figura 12 y 13).
- * Envolver los objetos en papel libre de ácido o Tyvek®.
- * Envolver el artefacto en plástico de burbuja.
- * Colocar una esponja de polietileno en el fondo de la caja.
- * Crear divisiones dentro de la caja con ayuda de planchas delgadas de cartón.
- * Acomodar los artefactos en cada división.
- * Colocar una plancha delgada de cartón en la parte superior de las divisiones para crear una bandeja.
- * Repetir nuevamente el procedimiento para crear más bandejas.

(Scavia, 2013).

Figura 12. a) caja con divisiones; y b) embalaje de pieza cerámica.

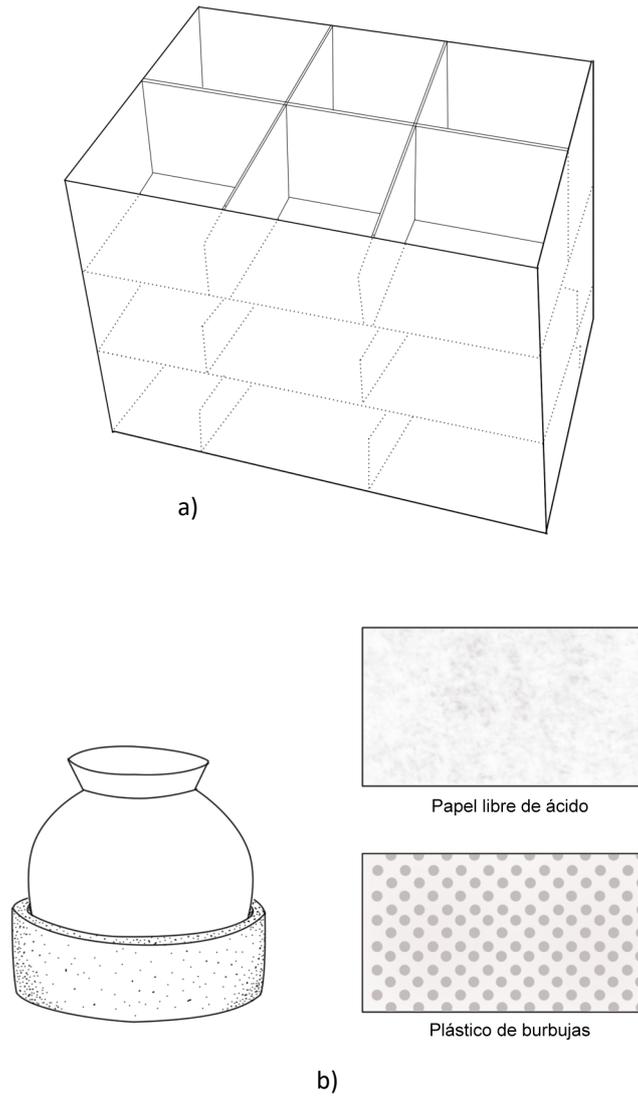


Figura 13. Creación de bandejas dentro de cajas plásticas para obtener más espacio (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal).



b. Restos óseos embalaje a corto plazo

Tabla 1. Grupos de huesos para embalar en bolsas

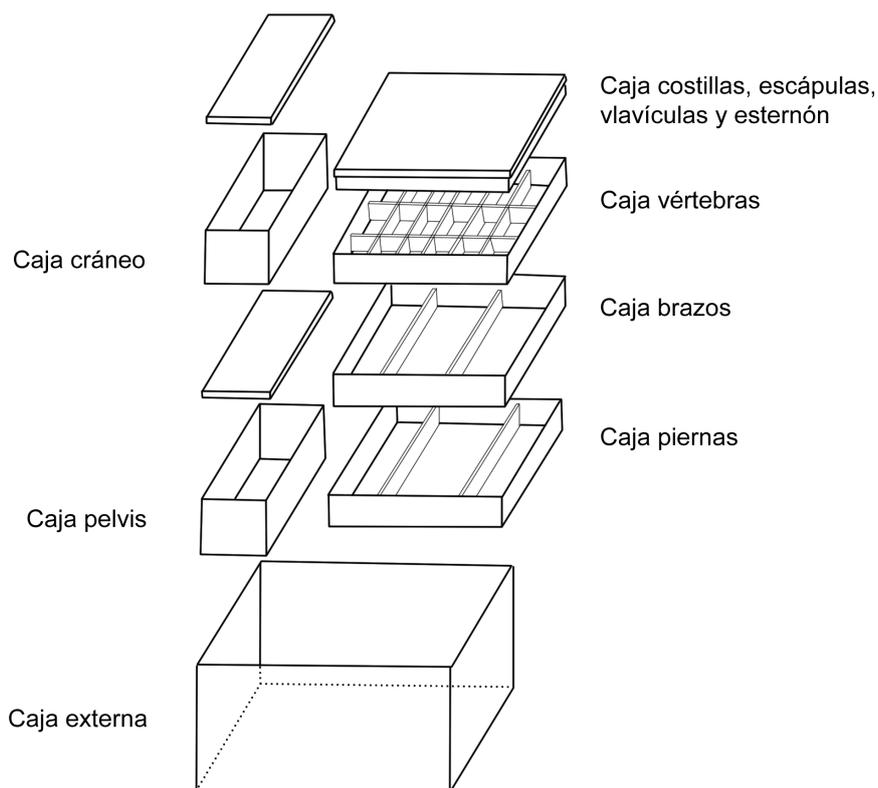
1. Cráneo	
2. Mandíbula	
3. Escapula y esternón	
4. Clavícula y costillas	
5. Vertebras	
Cervicales, torácicas, lumbares	
5. Huesos largos superiores (derecha e izquierda)	
Húmero, cúbito, radio	
6. Huesos manos (derecha)	7. Huesos manos (izquierda)
Carpos, metacarpos, falanges	
8. Huesos pélvicos	
Pelvis, sacro, coxis	
9. Huesos largos inferiores (derecha e izquierda)	
Fémur, tibia, peroné	
10. Huesos pies (derecha)	11. Huesos pies (izquierda)
Tarsos, metatarsos, falanges, rótulas	

◆ Esqueletos completos o semicompletos

- Bolsas
 - * Envolver huesos en papel libre de ácido.
 - * Guardar los huesos según los grupos propuestos en la Tabla 1.
 - * Envolver en plástico de burbuja (dejando una abertura o algún orificio para que el hueso respire).
 - * Guardar dentro de bolsas de polietileno con orificios.
 - * Almacenar en contenedores.
 - Huesos pesados al fondo del contenedor.
 - Huesos frágiles en la parte superior del contenedor.
- Caja
 - * Utilizar una caja de cartón grande y crear seis bandejas o cajas pequeñas.
 - * Cada bandeja guardará un grupo de huesos (ver Figura 14).
 - * Colocar una esponja de polietileno o poliuretano en el interior de las bandejas.
 - * Colocar plástico de burbujas en los laterales de las bandejas.
 - * Envolver los huesos en papel libre de ácido
 - * Almacenar dentro de bandejas.

(Bowron, 2003; Brothwell, 1981; Buckley, Murphy y Donnabháin, 2004; Sease, 1994; White, Black y Folkens, 2012).

Figura 14. Caja para el embalaje de restos óseos.



Conservación preventiva
Área de laboratorio

c. Método Re-Org

- ◆ La conservación preventiva busca evitar futuros daños en los artefactos.
- ◆ Los daños se evitan por medio de la organización de las áreas de almacenaje o depósitos.
- ◆ Para la organización de los depósitos se recomienda utilizar los siguientes pasos:

1. Revisión del área

- ◆ Verificar si hay presencia de amenazas (ver Tabla 2).
- ◆ Evaluar que la transición por el área sea fácil.
- ◆ Definir la función del depósito.
 - En el caso de los Laboratorios son áreas de estudio y de almacenaje.

(Barrio y Berasain, 2018; Daifuku, 1960; Ottati, 2015; Pedersoli, Antomarchi y Michalski, 2016).

2. Análisis de riesgo y planes de emergencia

- ◆ Realizar un análisis del impacto de las amenazas (ver Tabla 3).
- ◆ Crear planes de emergencia con base en las amenazas.
 - Planes de emergencia en caso de incendio, robos, humedad excesiva, etc.

Tabla 2. Los 10 riesgos presentes en un depósito (Perdesoli, Antomarchi y Michalski, 2016).

Riesgos	Descripción
Fuerzas físicas	Manipulación inadecuada durante la excavación, transportación o almacenaje. Daños por fuerzas naturales como terremotos.
Disociación	Registro o identificación inadecuada, inventario incompleto.
Humedad Relativa (HR)	Fluctuación de la HR, fallas mecánicas en los dispositivos electrónicos (e.g. medidores de HR).
Temperatura (T)	Fluctuación de temperatura, fallas mecánicas en los dispositivos electrónicos (e.g. medidores de T).
Luz y UV	Daños por luz ultravioleta (UV), luz infrarroja y luz eléctrica.
Contaminantes	Smog causado por industrias o vehículos. Contaminantes producidos por humanos (aceites corporales) o contaminantes de algunos materiales de embalaje que liberan químicos o gases dañinos.
Plagas	Plagas por insectos, roedores y hongos. El crecimiento de estos últimos depende de una HR y temperatura favorable.
Agua	Inundaciones, huracanes, fugas en tuberías, infiltraciones en los techos o condensación por falla de controles climáticos.
Fuego	Incendios provocados por fugas de gas, caída de un relámpago, fallas en equipos electrónicos, por cigarrillos, velas u otro material inflamable.
Robo	Amenaza que puede ocurrir en cualquier momento. Invertir en seguridad.

◆ Utilizar la metodología del Museo Nacional de Perú para evaluar los riesgos:

- El método consiste en evaluar la probabilidad e impacto de las amenazas para saber el nivel de daño que causa.

Tabla 3. Cuadro para medir el nivel de amenaza

Riesgos	Probabilidad	Impacto	Categoría	Nivel de amenaza
Fuerzas físicas				
Disociación				
H.R.				
Temperatura				
Luz y UV				
Contaminantes				
Plagas				
Agua				
Fuego				
Robo				

- ◆ Para llenar la Tabla 3, utilizar las siguientes tablas:

Tabla 4. Probabilidad e impacto.

		Impacto			
		1 Leve	2 Medio	3 Grave	4 Muy grave
Probabilidad	1 Baja	1 + 1 = 2 Categoría 4	1 + 2 = 3 Categoría 4	1 + 3 = 4 Categoría 3	1 + 4 = 5 Categoría 3
	2 Media	2 + 1 = 3 Categoría 4	2 + 2 = 4 Categoría 3	2 + 3 = 5 Categoría 3	2 + 4 = 6 Categoría 3
	3 Alta	3 + 1 = 4 Categoría 3	3 + 2 = 5 Categoría 3	3 + 3 = 6 Categoría 2	3 + 4 = 7 Categoría 2
	4 Muy alta	4 + 1 = 5 Categoría 3	4 + 2 = 6 Categoría 2	4 + 3 = 7 Categoría 2	4 + 4 = 8 Categoría 1

Tabla 5. Cuadro para obtener la probabilidad e impacto.

Categorías	Nivel de amenaza
Categoría 4	Leve
Categoría 3	Medio
Categoría 2	Grave
Categoría 1	Muy grave

- ◆ Los riesgos expuestos en la Tabla 2 se evalúan con las Tablas 4 y 5.
- ◆ Ejemplo: En el depósito se ha encontrado una infestación de hongos en el área donde se almacenarán los restos óseos (el riesgo es de Plagas).
 - Probabilidad de daño: 4 Muy alta.
 - Impacto del daño: 4 Muy Grave.
 - Categoría 1 = Nivel de amenaza **muy grave**.

(Barrio y Berasain, 2018; Comunicación personal Luis Castillo, 2020; Hodges, 1969).

3. Protocolos

- ◆ Pautas que el personal del proyecto debe seguir y utilizar dentro del laboratorio. Algunos ejemplos son:
 - Protocolo de recepción:
 - * Cómo recibir artefactos.
 - * En dónde recibirlos.
 - Protocolo de manejo de artefactos:
 - * Cómo agarrar los artefactos.
 - * En qué parte del depósito hacer la manipulación de los artefactos.
 - * Equipo de seguridad que el personal debe utilizar durante la manipulación.
 - Protocolos de primeros auxilios:
 - * Dónde localizar el botiquín
 - * Información de su contenido.

(De Nuntis, Palla y Ponti, 2012; Igareta y Mariani, 2015; Lleras, *et al.*, 2004; Ottati, 2015; Scavia, 2013).

4. Fichas de depósito:

- ◆ Proporcionan información del artefacto. Algunos ejemplos son:
 - Ficha de conservación:
 - * Registra si la pieza ha sido intervenida (en excavación o depósito).
 - * Registra los productos utilizados para la intervención.
 - * Registra el estado actual de conservación.
 - Ficha de identificación de cajas:
 - * Registra el número de caja o contenedor.
 - * Registra los materiales dentro de los contenedores .
 - * Registra la ubicación de los contenedores dentro del depósito.
 - Ficha de uso del artefacto:
 - * Ficha que puede estar al alcance de todos los miembros del Proyecto.
 - * Registra el uso que se hace de los artefactos en el día.
 - * Registra quién realiza el uso.
 - * Registra observaciones del estado de las piezas analizadas.
 - Ficha de control:
 - * La ficha llega un control del depósito.
 - * Registra condiciones de humedad relativa y temperatura.
 - * Registra si hay presencia de contaminantes o plagas.

(De Nuntis, Palla y Ponti, 2012; Ottati, 2015).

5. Orden y monitoreo:

- ◆ Realizar monitoreos constantes para mantener el orden dentro del depósito.
- ◆ Supervisar los riesgos que aparecen de forma regular:
 - Humedad:
 - * Se recomienda una humedad 40—50% ±5
 - * Humedad menor de 40%: causa deshidratación en artefactos.
 - * Humedad mayor a 65%: propicia crecimiento de moho hongo e insectos.
 - Temperatura:
 - * Se recomienda una temperatura de 20—30° C
 - Contaminantes:
 - * Los contaminantes pueden ser:
 - Aerosoles producidos por fuentes industriales: dióxido de azufre
 - Aerosoles biológicos: esporas, granos de polen, bacterias, virus.
 - Contaminantes del hombre: aceites corporales, polvo.

- * Los aerosoles causan efecto antiestético y transformaciones químicas y físicas.
- * En períodos prolongados causa envejecimiento prematuro, corrosión, formación de estructuras cristalinas y oxidación.

- Plagas:
 - * El mobiliario utilizado corre riesgo de verse afectado por las plagas.
 - * Los insectos que pueden aparecer son:
 - *Lepisma saccharina* Linnaeus o pececillo de plata. Se alimenta de papel, textiles vegetales, cartón y adhesivos.
 - *Anobium punctatum* De Geer o escarabajo de la madera. Se alimenta de madera y libros.
 - *Cryptotermes brevis* y *Cryptotermes havilandi*. Son especies de termitas que se alimenta de la madera, causan erosión rápida.
 - *Liposcelis corrodens* Heymons o piojos de libros. Se alimentan de papel, cartón y adhesivos. Tienen la capacidad de dispersar hongos.
 - * También pueden aparecer insectos que dañen a los humanos sin monitoreo constante:
 - *Latrodectus mactans* o araña viuda negra.
 - *Loxosceles reclusa* o araña violín.
 - ◇ Ambos tipos de araña causan daños mortales en las personas.
 - * Para combatir a las plagas se pueden hacer fumigaciones:
 - Pulverizadores de bromuro de metilo.
 - Bolsas absorbentes de oxígeno (Ageless™).
 - Consultar con un conservador antes de hacer fumigación.

(Bacharach, 2016; Barker, 2010; Brommelle, 1969; Daifuku, 1969; De Nuntis, Palla y Ponti, 2012; Igareta y Mariani, 2015; Lemp, *et al.*, 2008; Neutzlinger y Bacharach, 2012; Mesiter, 2019; Strang y Kigawa, 2009; Szent-Ivany, 1969; Ward, 1982; Wener, 1969; Williams y Hawks, 2005; Yela, 1997).

d. Cerámica embalaje a largo plazo

Tabla 6. Materiales para embalaje a largo plazo

Materiales para embalaje a largo plazo		
Bolsas	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de polietileno (BP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de Tyvek®
Papel	<ul style="list-style-type: none"> • Jiffy Foam® • Tyvek® 	<ul style="list-style-type: none"> • Papel Tissue libre de ácido • Papel de china libre de ácido
Espumas	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de polietileno blanco • Ethafoam® • Plastazote™ • Volara™ 	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma de poliestireno extruido • Espuma de polipropileno • Evitar el uso de espuma de poliuretano.
Cartón o material similar	<ul style="list-style-type: none"> • Cartón corrugado libre de ácido de doble onda • Tycore™ 	<ul style="list-style-type: none"> • Cor-X® • Coroplast®
Cajas	<ul style="list-style-type: none"> • Cajas de polipropileno libres de ácido o cajas de archivo 	
Material Amortiguante	<ul style="list-style-type: none"> • Guata dentro BP • Plastic peanuts dentro de BP 	<ul style="list-style-type: none"> • Plástico de burbuja
Equipo de seguridad	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes de látex o nitrilo • Mascarilla 	<ul style="list-style-type: none"> • Bata

◆ **Objetos pequeños**

- Guardar los artefactos dentro de bolsas Ziploc® (ver Figura 15 y 16).
- Las bolsas Ziploc® pueden acomodarse de forma vertical dentro de cajas de archivo pequeñas.
- O utilizando bandejas hechas de Coro-Plast® o cartón corrugado y colocarlas en fila.
- Encima de la bandeja se puede colocar una capa de Tyvek® o Jiffy Foam® como capa protectora.
- Encima de la capa protectora se coloca la siguiente bandeja.

(Murdock y Johnson, 2001).

Figura 15. Contenedores que almacenan objetos de tamaño pequeño guardados dentro en bolsas Ziploc®

(Murdock y Johnson, 2001: Fig. 1.2).

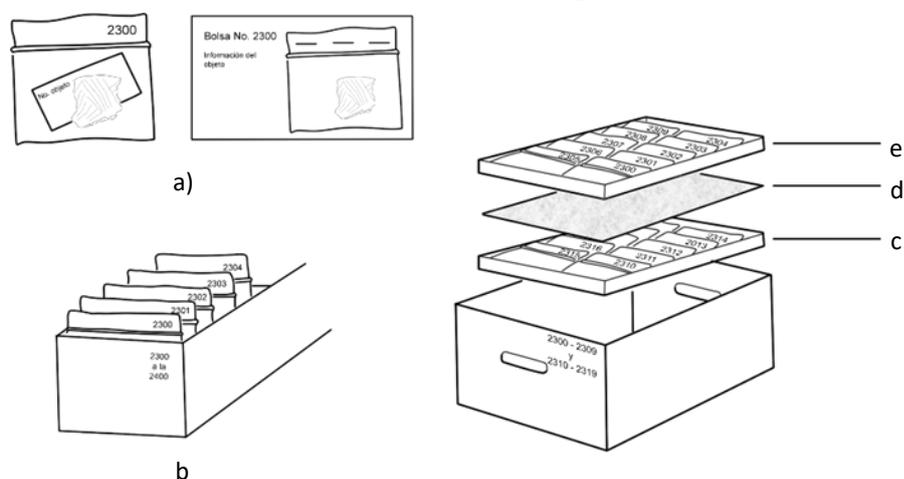


Figura 16. Embalaje dentro de bolsas. a) Bolsas Tyvek® que almacenan tiestos cerámicos; y b) Bolsa de polietileno que almacena un tiesto cerámico (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal).



◆ Objetos medianos

- a) Bandejas hechas de Coroplast® o cartón corrugado con divisiones en el interior creadas con rectángulos alargados de Coroplast® o cartón corrugado (ver Figura 17 y 18).
- b) Colocar amortiguante en la parte inferior de la bandeja, puede ser Ethafoam® con un grosor de ¼" o guata.
- c) Encima de la esponja colocar papel de china libre de ácido o Tyvek® para que la cerámica no entre en contacto directo con el material.

(Murdock y Johnson, 2001).

Figura 17. Bandeja con divisiones internas para objetos pequeños o medianos (Murdock y Johnson, 2001: I:11).

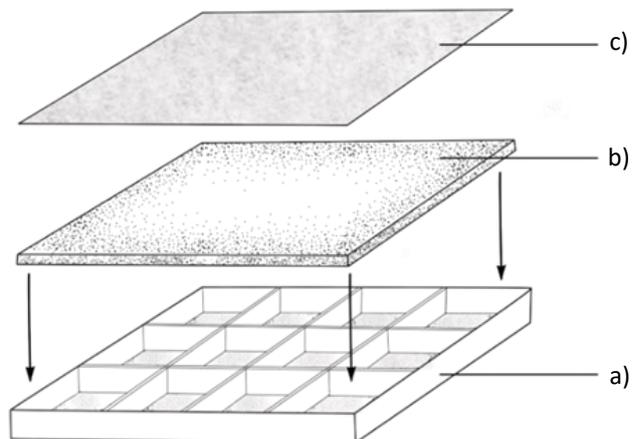


Figura 18. Contenedores con divisiones en el interior que separan los objetos pequeños almacenados. a) bandeja de coroplast® que almacena fragmentos de pintura mural. En la superficie de la bandeja hay papel Tyvek® y en cada esquina hay espuma de polietileno que sirve como soporte para las bandejas que se colocarán encima (Fotografía de Sara Fuentes, 2016. Cortesía Proyecto Arqueológico San Bartolo).

◆ Objetos medianos

- a) Utilizar dos hojas de Ethafoam®, ambas con un grosor de ¼" (ver Figura 19 y 20).
- b) La primera hoja sirve como amortiguante, colocar al fondo de la bandeja.
- c) Encima del amortiguante colocar una hoja de papel de china libre de ácido o Tyvek®.
- d) En la segunda hoja dibujar la forma de los objetos para luego recortarlos. Al finalizar, la hoja de Ethafoam® se coloca nuevamente en la bandeja y se acomoda los objetos dentro de las cavidades.

(Murdock y Johnson, 2001).

Figura 19. Bandeja con cavidades que restringen el movimiento de los artefactos (Murdock y Johnson, 2001: 1:11).

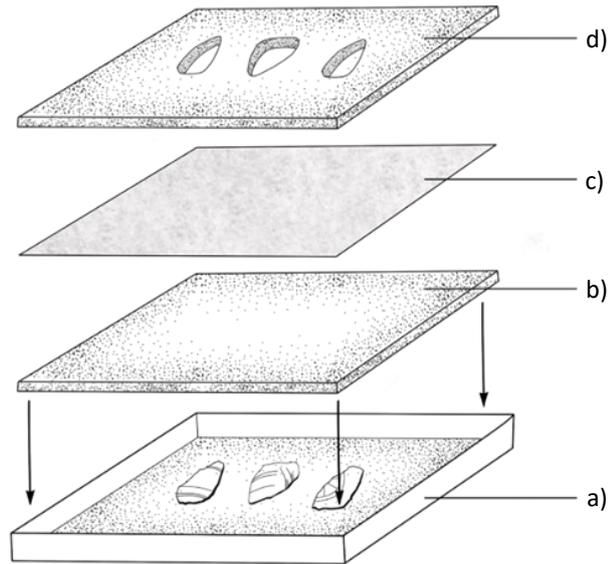
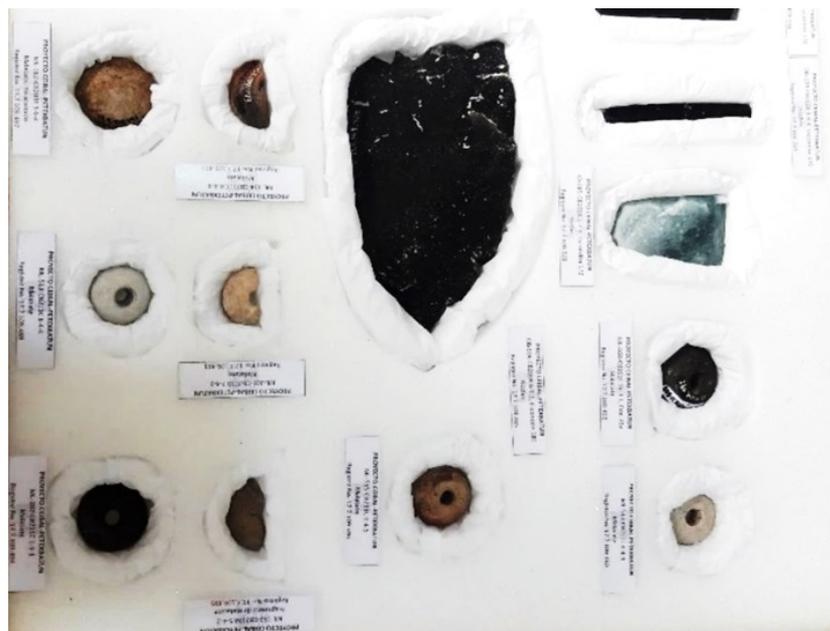


Figura 20. Almacenaje de artefactos varios en orificios hechos en la espuma. Los orificios están forrados con papel de china libre de ácido (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal).



◆ **Objetos grandes**

- a) En una espuma Ethafoam® de un grosor de 2" – 4" (dependiendo del tamaño y peso del objeto) dibujar la forma de la pieza (ver Figura 21 y 22).
- b) Con un bisturí recortar la espuma con la forma de la pieza hasta dejar un vacío con 1" profundidad.
- c) Crear una rendija en el Ethafoam® con la forma de la vasija. Dejar 2 cm de distancia entre la rendija y la pieza. Forrar el espacio vacío con Tyvek® y meter el sobrante del papel dentro de la rendija. Si las vasijas serán envueltas con Tyvek®, entonces forrar el espacio vacío con papel de china normal.
- d) Colocar la pieza en el espacio vacío ya forrado.

(Ostau, 2015).

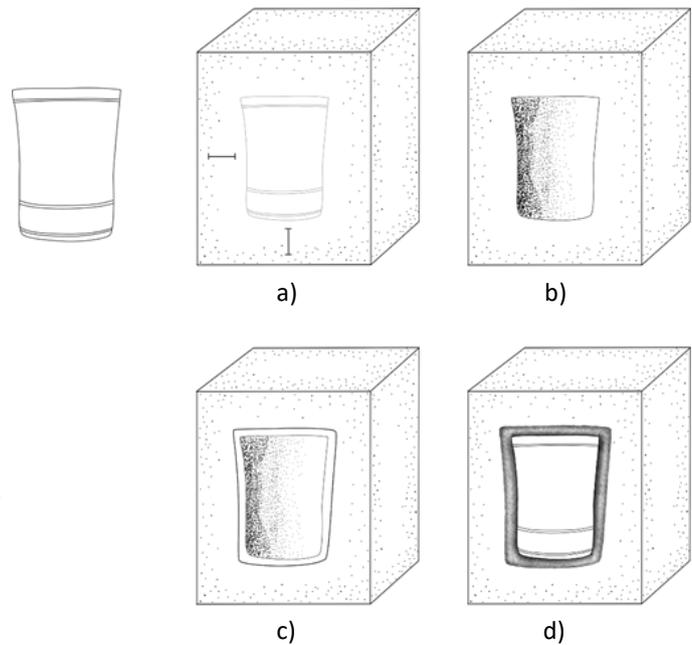


Figura 21. Embalaje de piezas completas o semicompletas en esponja de polietileno (Ethafoam®)
(Modificado de Ostau, 2015: 42).



Figura 22. Embalaje piezas cerámicas en espuma. a) Piezas cerámicas envueltas en papel de china libre de ácido sobre una espuma; y b) Embalaje de cerámica en cajas plásticas (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal) .

◆ **Objetos grandes**

- a) Utilizar plancha de Ethafoam® con un grosor de 1" – 2" y Tyvek® (ver Figura 23 y 24).
- b) Para crear la base, dibujar el perfil inferior de la vasija en la plancha de Ethafoam® (desde la base hasta la mitad del cuerpo redondeado). Dejar un margen de 2 pulgadas en la parte inferior de la plancha. Recortar la forma y si la pieza es simétrica, la misma figura se vuelve a recortar en otra plancha.
- c) En la mitad de estas dos formas se corta una muesca de 1" x 1". Encajar las muescas de forma cruzada.
- d) Forrar los bordes de la base con papel de china libre de ácido o Tyvek®.

(Murdock y Johnson, 2001).

Figura 23. Embalaje tipo base para piezas que tengan una superficie redonda (Murdock y Johnson, 2001: Fig. I:12).

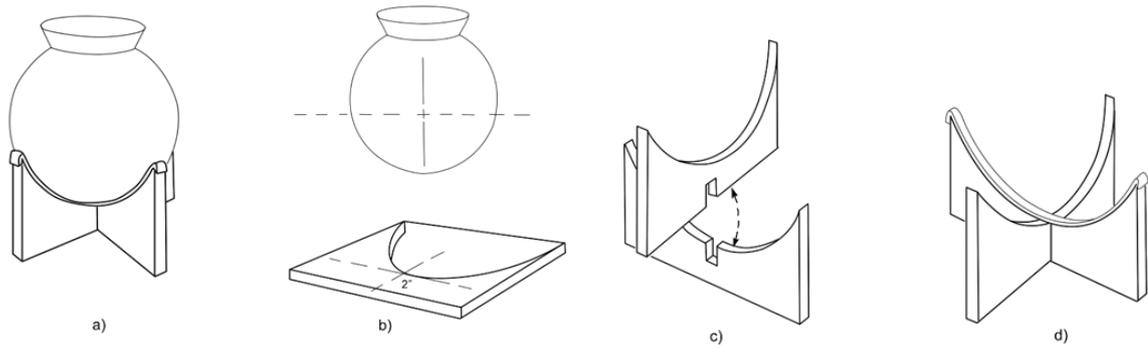


Figura 24. Embalaje piezas cerámicas en espuma. a) Piezas cerámicas envueltas en papel de china libre de ácido sobre una espuma; y b) Embalaje de cerámica en cajas plásticas (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal) .

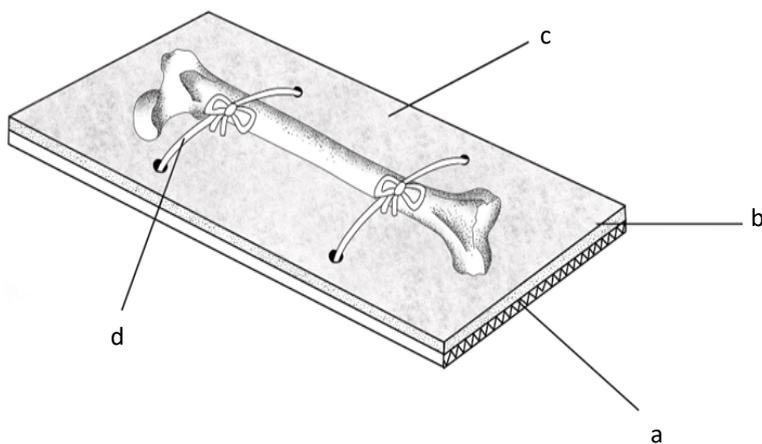
e. Restos óseos embalaje a largo plazo

◆ **Embalaje individual**

- a) Utilizar un soporte plano de Coro-Plast® o cartón corrugado libre de ácido que esté adecuado al tamaño del hueso que se embalará (ver Figura 25 y 26).
- b) Colocar material amortiguante como Ethafoam® con un grosor de ¼" o guata.
- c) Encima de amortiguante colocar papel de china libre de ácido o Tyvek®.
- d) Para mayor seguridad utilizar cinta sarga de algodón para amarrar el objeto hacia la cama rígida. Colocar papel de china libre de ácido o Tyvek® sobre las áreas donde irán las cintas.

(Murdock y Johnson, 2001).

Figura 25. Embalaje tipo cama rígida. a) Cartón corrugado libre de ácido sirve como base; b) Espuma de polietileno de grosor delgado sirve como soporte para el objeto; c) Uso de papel libre de ácido que evita el contacto directo del objeto con la espuma; y d) cintas de material libre de ácido que sirven para asegurar el objeto (Murdock y Johnson, 2001: Fig. 1:12) .



◆ Otra opción de embalaje individual

- a) Envolver los huesos en papel de china libre de ácido o Tyvek® (ver Figura 26).
- b) Guardarlos dentro de bolsas de polietileno.

(Martínez, Bayala y Fiensborg, 2009).

Figura 26. Embalaje de restos óseos en bolsas Tyvek®. a) Envolver el objeto en papel libre de ácido; y b) guardarlo dentro de bolsas Tyvek® (Modificado de Martínez, Bayala y Fiensborg, 2009: 103).

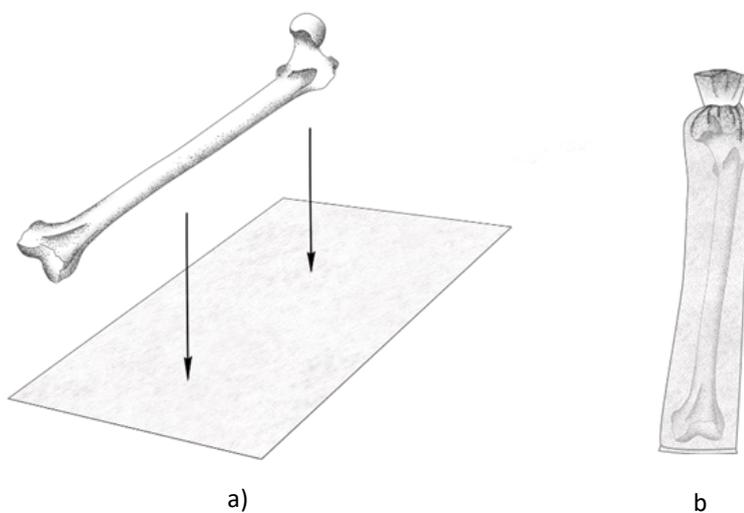


Figura 12. Almacenaje de objetos cerámicos dentro de bolsas Tyvek® (Fotografía de Sara Fuentes, 2018. Cortesía Proyecto Arqueológico Ceibal).



BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, Jesús, et al.**, 2007. «Diagénesis en huesos humanos de la época colonial del Estado de Hidalgo, México». En *Estudios de Antropología Biológica*. 13 (1): 361-380.
- Bacharach, Joan**. 2016. «Chapter 4. Museum Collections Environment». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. 4:1-4:69.
- Barclay, Alistair, et al.** 2016. *A Standar for Pottery Studies in Archaeology*. Inglaterra: Hictoric England. 32 págs.
- Barker, Claire**. 2010. «How To Select Gloves: An Overview For Collections Staff». En *Conserve O Gram*. (1/2): 1-5.
- Barrio, Maite y I. Berasain**. 2018. «Los depósitos de las colecciones: una opción de conservación preventiva». En *International Institute for Conservation of Historic and Artistic Works*. 226-235 págs.
- Bentzen, Conrad B.** 1942. «An Inexpensive Method of Recovering Skeletal Material for Museum Display». En *American Antiquity*. (8) 2: 176-178.
- Bowron, Emma**. 2003. «A new approach to the storage oh human skeletal remains». *The Conservator*. 27 (1): 95-106.
- Brothwell, D.R.** 1981. *Digging up Bones The excavation treatment and study of human skeletal remains*. 3ª ed. Nueva York: Cornell University Press. 208 págs.
- Brommelle, N.S.** 1969. «Iluminación, acondicionamiento». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 309-349 págs.
- Buckley, Laureen, E. Murphy y B. Ó Donnabháin**. 2004. *The Treatment of Human Remains: technical paper for archaeologists*. Irlanda: Institute of Archaeologists of Ireland. págs. 20.
- Buys, Susan y V. Oakley**. 1993. *Conservation and restoration of Ceramics*. Toutledge. 237 págs.
- Caple, Chris**. 2004. «Towards a bening reburial context: the chemistry of the burial environment». *Conservation and Management of Archaeological Sites*. 6 (3-4): 155-165.
- Carrascosa, Begoña y A.I. Ángel**. 2009. «La extracción y consolidación del material arqueológico in situ». En *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón) Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria hasta el medioevo* de Enric Flors. España: Diputación de Castellón. págs. 367-377.
- Carrascosa, Begoña, A. Peris y E. Flors**. 2010. «La extracción de materiales arqueológicos in situ». Yacimiento de Torre la Sal y Costamar, Cabanes (Castellón). *Arché [España]*. (4-5): 53-60.
- Carrascosa, Begoña, et al.** 2009. «La conservación y restauración del material tangible recuperado». En *Torre la Sal (Ribera de Cabanes, Castellón) Evolución del paisaje antrópico desde la prehistoria hasta el medioevo* de Enric Flors. España: Diputación de Castellón. págs. 379-394.
- Castillo, Luis. Sara Fuentes**. 2020. Instituto de Conservación y Restauración Pachamama. Conservación Preventiva de los Bienes Culturales.
- Collins, M. et al.** 2002. «The survival of organic matter in bone: A review». *Archaeometry [Reino Unido]*. 44 (3): 383-394.
- Craft, Meg**. 2002. «Preservation of Low-Fired Ceramic Objects». *Conserve O Gram*. (8/3): 1-4.
- Cronyn, Janey**. 1990. *The Elements of Archaeological Conservation*. London: Routledge. 326 págs.
- Daifuku, Hiroshi**. 1960. «Chapter VIII. Collections: their care and storage». En *The organization of museums practical advice*, de United Nations Educational, Scientific and Cultural Organizations. Paris: UNESCO. págs. 119-125 págs.
- De la Fuente, Guillermo y Páez, María**. 2007. «Ceramic Conservation in Archaeological Museums: The Current Situation in Northwestern Argentina (Province of Catamarca)». En *Glass and Ceramic Conservation*. 180-188 págs.
- De Nutiis, Paola, F. Palla y F. Ponti**. 2012. «Chapter 1 Preventive Conservation» En *Science and Conservation of Museum Collections*, de Fabri Bruno. Italia: Nardini Editore. págs. 14-55.
- Escudero, Cristina**. 2003. «Conservación de Yacimientos y Materiales Arqueológicos: ¿Qué Hacemos con lo Excavado?». En *Patrimonio Histórico de Castilla y León*. IV (12): 23-34.
- Fantuzzi, Leandro**. 2010. «La Alteración Posdeposicional del Material Cerámico. Agentes, Procesos y Consecuencias para su Preservación e Interpretación Arqueológica». *IV* (1): 27-59.

BIBLIOGRAFÍA

- Fernández, Carmelo.** 1990. *Recuperación y conservación del material arqueológico "in situ"*. 3ª ed. Asociación Profesional de Arqueología de Galicia. España: Tórculo Artes Gráficas S.L. 84 págs.
- _____ : 2003. «Las sales y su incidencia en la conservación de la cerámica arqueológica». En *Revista Monte Buciero*. 9: 303-325.
- Grant, Lynn y E. Danien.** 2006. *The Maya Vase Conservation Project*. Pennsylvania: University of Pennsylvania, Museum of Archaeology and Anthropology. 107 págs.
- Hedges, R.E.M.** 2002. «Bone diagenesis: an overview of processes». *Archaeometry* [Gran Bretaña]. 44 (3): 319-328. <https://doi.org/10.1111/1475-4754.00064>
- Hodges, H.W.M.** 1969. «Equipo y operaciones fundamentales». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 86-103 págs.
- Horie, Velson.** 2010. *Materials for Conservation. Organic consolidants, adhesives and coatings*. Butterworth & Co. 2ª ed. Elsevier. 489 págs.
- Igareta, Ana y R. Mariani.** 2015. «Acciones de conservación preventiva en depósitos de la División Arqueológica del Museo de La Plata». En *Conversa voces en la conservación*. (3): 94-103.
- Jones-Amin, Holly.** 2014. «Conservation of low-fired Caution Bay Archaeology Ceramics». En *ICOM-CC 17th Triennial Conference Preprints, Melbourne, 15-19 September 2014*, editado por J. Bridgland. París: International Council of Museums. págs. 1-14.
- Joukowsky, Martha.** 1980. «A Complete Manual of Field Archaeology Tools and Techniques of Field Work for Archaeologist». Nueva Jersey: PRENTICE-HALL, INC. 607 págs.
- Lacayo, Tomás.** 2002. «Factores de alteración *in situ*: Conservación preventiva del material arqueológico». En *XI Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala, 2001*, editado por J.P. Laporte, H. Escobedo y B. Arroyo. Guatemala: Museo Nacional de Arqueología y Etnología. págs. 453-457.
- Lemp, Cecilia, et al.** 2008. Arqueología del depósito: manejo integral de las colecciones bioantropológicas en el departamento de Antropología de la Universidad de Chile. En *Conserva*. (12): 69-96.
- Lleras, Roberto, et al.** 2004. «La conservación de colección en el marco de la renovación del Museo de Oro». En *Boletín Museo del Oro* No. 52: 81-89.
- López-Polín, Lucía.** 2015. «Interventive conservation treatments (or preparation) of Pleistocene bones: Criteria for covering information from the archaeopaleontological record». *Quaternary International*. Elsevier. págs. 1-7.
- Martínez, Gustavo, P. Bayala y G. Flensburg.** 2009. «Estrategias de recuperación y conservación de entierros humanos en el sitio Paso Alsina 1 (Curso inferior del río Colorado, Prov. de Buenos Aires, Argentina)». *Revista Argentina de Antropología Biológica* [Argentina]. 11 (1): 95-107.
- Meister, Nicolette.** 2019. «A Guide to the Preventive Care of Archaeological Collections». En *A Journal of the Society for American Archaeology*. 7 (3): 1-7 págs. Doi: <https://doi.org/10.1017/aap.2019.7>
- Murdock, Cynthia y J. Johnson.** 2001. «Appendix I, Curatorial Care of Archaeological Objects». En *The Museum Handbook Part I: Museum Collections*, de National Park Service. Washington D.C.: Museum Management Program. págs. 1-19.
- Neutzlinger, Kim y J. Bacharach.** 2012. «Chapter 3. Museum Objects preservation: getting started». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. 3:1 – 3:22.
- North, Alexis, M. Balonis y I. Kakoulli.** 2016. «Biomimetic hydroxyapatite as a new consolidating agent for archaeological bone». *Studies in Conservation*. (61) Issue 3: 146-161.
- O'connor, Sonia.** 2018. «Conservation of Bone, Horn, and Ivory». En *The Encyclopedia of Archaeological Sciences*, editado por Sandra López. págs. 1-15.
- Orea, Haydeé, D. Grimaldi y V. Magar.** 2001. «La conservación de los materiales arqueológicos durante los procesos de registro, excavación y extracción». En *Conservación "in situ" de materiales arqueológicos: un manual*, de Renata Schneider. España: Instituto Nacional de Antropología e Historia. págs. 9-18.
- Ostau, Anny.** 2015. *Guía para manipulación, embalaje, transporte y almacenaje de bienes culturales muebles*. Colombia: Panamericana Formas e Impresos S.A. 67 págs.

BIBLIOGRAFÍA

- Ottati, Alejandra.** 2015. «Creación del área de investigación y reserva de materiales arqueológicos de la ciudad vieja de Montevideo. Puesta en Marcha del CIRMA-CV». En *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano-Series Especiales*. 3 (2): 39-53.
- Pedersoli, José Luis, C. Antomarchi y S. Michalski.** 2016. *A Guide to Risk Management of cultural Heritage*. Canadá: ICCROM. 117 págs.
- Price, Stanley.** 1995. *Conservation on Archaeological Excavations With particular reference to the Mediterranean area*. Roma: ICCROM. 152 págs.
- San Pedro, Ziortza.** 2001. «Metodologías de conservación-restauración aplicadas en excavaciones arqueológicas en cueva: Bizkaia y Cantabria». *Bizkaiko Foru Aldundia-Diputación Foral de Bizkaia* [Euskadi, España]. (26): 329-434.
- Scavia, Brunella.** 2013. Protocolo de embalaje. Museo Pachacamac. 1 – 22 págs.
- Sease, Catherine.** 1994. A conservation manual for the Field Archaeologist. Archaeological Research Tools, Volume 4. 3ª ed. California: University of California. 114 págs.
- Strang, Thomas y R. Kigawa.** 2009. Combatiendo las plagas del patrimonio cultural. Recuperado en: http://www.cncr.gob.cl/611/articles-56474_recurso_6.pdf [31/10/2020].
- Szent-Ivany, József.** 1969. «Identificación de los insectos dañinos y manera de combatirlos». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 57-77 págs.
- Ubelaker, Douglas.** 1989. *Enterramientos humanos Excavación, análisis, interpretación*. Traducción de José Luis Prieto. España: Munibe. 200 págs.
- Vásquez, Florencia y J. Baigorria.** 2009. «De la excavación al laboratorio: recaudos para la conservación del material cerámicos». *Comechingonia Virtual*. (3) 1: 24-32.
- Ward, Philip R.** 1982. «Conservation: keeping the past alive». En *Museum International*. 34 (1): 6-9.
- Werner, A. E.** 1969. «La conservación del cuero, la madera, el hueso, el marfil y los materiales de archivo». En *La conservación de los bienes culturales. Museos y Monumentos XI*. 281-309 págs.
- White, Time, M. Black y P. Folkens.** 2012. *Human Osteology*. 3ª ed. California: Elsevier. 633 págs.
- Williams, Stephen y C. Hawks.** 2005. «Appendix T: Curatorial Care of Biological Collections». En *The Museum Handbook Part 1: Museum Collections*. Washington D.C.: National Park Services. págs. T:1-T:134.
- Yela, José.** 1997. «Insectos causantes de daños al patrimonio histórico y cultural: caracterización, tipos de daño y métodos de lucha (Arthropoda: Insecta)». En *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*. (20): 111-122.
- Zornosa-Indart, Ainara.** 2011. «Técnicas de desalinación». En *La conservación de los geomateriales utilizados en el patrimonio*, de Rafael Fort y E. Pérez-Monserrat. Madrid: Programa de Geomateriales. págs. 143-154.
- Zupan, Vladimira.** 2005. *Manual de conservación preventiva de material arqueológico in situ*. Perú: Instituto Nacional de Cultura. 27 págs.

