

JULIO-DICIEMBRE DE 2023

ISSN 2448-5934

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía

# Intervención

Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología

AÑO 14 • NÚMERO 28 • NUEVA ÉPOCA

DOI: 10.30763/Intervencion.v2n28.2023





# Intervención

Revista Internacional  
de Conservación, Restauración  
y Museología

*Intervención. Revista internacional de conservación, restauración y museología*, año 14, número 28, julio-diciembre de 2023, es una publicación semestral editada por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, Córdoba núm. 45, col. Roma, C. P. 06700, alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México, disponible en [www.revistaintervencion.inah.gob.mx](http://www.revistaintervencion.inah.gob.mx)

Editor responsable: Benigno Casas de la Torre. Reservas de derechos al uso exclusivo: 04-2014-100312264200-203, ISSN: 2448-5934, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número: Yolanda Madrid Alanís, Subdirectora de Investigación, Sandra Peña Haro, Editora, y Paula Rosales-Alanís, Coordinadora editorial. Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete" (ENCRYM) del INAH, General Anaya núm. 187, col. San Diego Churubusco, alcaldía Coyoacán, Ciudad de México. Fecha de última actualización: 16 de febrero de 2024.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse de ninguna forma, ni por ningún medio, sea éste electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o por fotocopia sin previa autorización por parte de la Subdirección de Investigación, la Dirección de la ENCRYM y la Coordinación Nacional de Difusión del INAH. El contenido de los artículos es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente la opinión de los Comités Científico o Editorial de la revista *Intervención*, de la ENCRYM o del INAH.

La reproducción, uso y aprovechamiento por cualquier medio de las imágenes pertenecientes al patrimonio cultural de la nación mexicana, contenidas en esta obra, están limitados conforme a la Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas, y la Ley Federal del Derecho de Autor; su reproducción debe ser aprobada previamente por el INAH y la Subdirección de Investigación de la ENCRYM. No se devuelven originales.

Versión electrónica: <https://revistaintervencion.inah.gob.mx>

Esta revista está indizada en repositorios y directorios nacionales e internacionales de calidad académica, tales como: Latindex, Conahcyt, Dialnet, Redalyc, Clase, Rebiun-Crue, UNESDOC, AATA-Getty, BCIN, Biblat, Google Scholar, SciELO-ESCI-Web of Science, REDIB y ERIH PLUS.

Correo: [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

## SECRETARÍA DE CULTURA

Secretaria  
Alejandra Frausto Guerrero

## INSTITUTO NACIONAL DE ANTHROPOLOGÍA E HISTORIA

Director General  
Diego Prieto Hernández

Secretario Técnico  
José Luis Perea González

Secretario Administrativo  
Pedro Velázquez Beltrán

Coordinadora Nacional de Difusión  
Beatriz Quintanar Hinojosa

Encargado de la Dirección de Publicaciones  
Jaime Jaramillo Jaramillo

Subdirector de Publicaciones Periódicas  
Benigno Casas de la Torre

## ESCUELA NACIONAL DE CONSERVACIÓN, RESTAURACIÓN Y MUSEOGRAFÍA

Director  
Gerardo Ramos Olvera

Secretaria Académica  
Martha Elena Ortiz Sánchez

Subdirectora de Investigación  
Yolanda Madrid Alanís

Jefe de Control y Servicios Administrativos  
Osbaldo Franco Cruz

Jefa académica de la Licenciatura en Restauración  
Fanny Unikel Santoncini

Jefe académico de la Maestría en Conservación y Restauración de Bienes Culturales Inmuebles  
Luis Carlos Bustos Reyes

Jefa académica del Posgrado en Estudios y Prácticas Museales  
Énoe Mancisidor Pérez

Jefa académica de la Maestría en Conservación de Acervos Documentales  
Vanessa Loredo Pérez

Encargada editorial del Programa de Publicaciones  
Citlalli Itzel Espíndola Villanueva

Encargado del Área de Diseño y Producción/Difusión  
José Ricardo Guzmán Sánchez

Auxiliar de Difusión  
Carla Ivonne Muñoz Rodríguez



**CULTURA**  
SECRETARÍA DE CULTURA



Editora fundadora  
Isabel Medina-González

Editora  
Sandra Peña Haro

Coordinadora editorial  
Paula Rosales-Alanís

Asistentes editoriales  
Mirely Cajigas Carbajal /  
Christian Alexis Barrientos Morales

Copy Editing  
Damián de la Paz Pérez Miranda

Producción editorial  
Benigno Casas de la Torre

Diseño y formación  
Jorge Alejandro Bautista Ramírez

Corrección de estilo  
Alejandro Olmedo

Traducción  
Lucienne Marmasse / Paola Salinas / Richard George Addison / Carmen M. Plascencia /  
Ma. Fernanda Ramírez Andablo / Isabelle Marmasse

## COMITÉ EDITORIAL

### Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía

Cintia Velázquez Marroni y  
María Concepción Obregón  
Rodríguez  
ENCRYM, Instituto Nacional de  
Antropología e Historia (INAH),  
México

### Instituciones académicas nacionales

Adriana Cruz Lara Silva  
Museo Regional de  
Guadalajara (MRG), Instituto  
Nacional de Antropología e  
Historia (INAH), México

Ana Garduño Ortega  
Centro Nacional de  
Investigación, Documentación  
e Información de Artes  
Plásticas (Cenidiap), Instituto  
Nacional de Bellas Artes y  
Literatura (INBAL), México

Carolusa González Tirado  
Centro INAH Guanajuato,  
Instituto Nacional de  
Antropología e Historia (INAH),  
México

Edgar Casanova González  
Catedrático Conahcyt,  
Laboratorio Nacional de  
Ciencias para la Investigación  
y la Conservación del  
Patrimonio Cultural  
(Lancic), Instituto de Física  
(IF), Universidad Nacional  
Autónoma de México (UNAM),  
México

Gillian Elisabeth Newell  
Investigadora de la Cátedra  
del Consejo Nacional de  
Humanidades, Ciencias y  
Tecnologías (Conahcyt),  
Facultad de Humanidades,  
Universidad de Ciencias y  
Artes de Chiapas (Unicach),  
México

Leticia Pérez Castellanos  
Consejo Nacional de  
Humanidades Ciencias y  
Tecnologías (Conahcyt),  
México

María Antonieta Jiménez  
Izarraraz  
Centro de Estudios  
Arqueológicos (CEA), El  
Colegio de Michoacán  
(Colmich), México

Mirta Insaurralde Caballero †  
Laboratorio de Análisis y  
Diagnóstico del Patrimonio  
(Ladipa), El Colegio de  
Michoacán (Colmich), México

Mitzy Antonieta Quinto Cortés  
University College London  
(ucl), Institute of Archaeology  
(IoA), Londres

Mónica Cejudo Collera  
Facultad de Arquitectura  
(FA), Universidad Nacional  
Autónoma de México (UNAM),  
México

Sandra Peña Haro  
Sección de Conservación  
y Restauración, Archivo  
Histórico de la UNAM (AHUNAM),  
Instituto de Investigaciones  
sobre la Universidad y la  
Educación (IISUE), Universidad  
Nacional Autónoma de  
México (UNAM), México

Valeria Valero Pié  
Coordinación Nacional de  
Monumentos Históricos  
(CNMH), Instituto Nacional de  
Antropología e Historia (INAH),  
México

## COMITÉ CIENTÍFICO

### Instituciones nacionales e internacionales

Aída Castilleja González  
Centro INAH Michoacán,  
Instituto Nacional de  
Antropología e  
Historia (INAH), México

Alejandra Quintanar Isaías  
Departamento de Biología,  
Universidad Autónoma  
Metropolitana-Iztapalapa  
(UAM-I), México

Diana Isabel Magaloni Kerpel  
Los Angeles County Museum  
of Art (LACMA), Estados Unidos  
de América

Diego Jiménez Badillo  
Museo del Templo Mayor  
(MTM), Instituto Nacional de  
Antropología e  
Historia (INAH), México

Isabel Medina-González  
Escuela Nacional de  
Conservación, Restauración y  
Museografía (ENCRYM), Instituto  
Nacional de Antropología e  
Historia (INAH), México

Joaquín Barrio Martín  
Departamento de Prehistoria  
y Arqueología, Universidad  
Autónoma de Madrid (UAM),  
España

José Ernesto Becerril Miró  
Experto jurídico en patrimonio  
cultural, México

Laura Filloy Nadal  
Museo Nacional de  
Antropología (MNA), Instituto  
Nacional de Antropología e  
Historia (INAH), México

Luis Alberto Barba Pingarrón  
Instituto de Investigaciones  
Antropológicas (IIA),  
Universidad Nacional  
Autónoma de México (UNAM),  
México

Manuel Gándara Vázquez  
Escuela Nacional de  
Conservación, Restauración y  
Museografía (ENCRYM), Instituto  
Nacional de Antropología e  
Historia (INAH), México

Rita Eder Rozenecwajg  
Instituto de Investigaciones  
Estéticas (IIE), Universidad  
Nacional Autónoma de  
México (UNAM), México

Rocío Bruquetas Galán  
Museo de América, Instituto  
del Patrimonio Cultural de  
España (IPCE), España

Roxana Seguel Quintana  
Centro Nacional de  
Conservación y Restauración  
(CNCR), Servicio Nacional del  
Patrimonio Cultural, Chile

Salvador Muñoz Viñas  
Instituto Universitario de  
Restauración del Patrimonio,  
Universitat Politècnica de  
València (UPV), España

# ÍNDICE/CONTENTS

- 6 **EDITORIAL/EDITORIAL**  
**Sandra Peña Haro**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.284.v2n28.63.2023>
- ENSAYO/ESSAY**
- 15 **Museo *queer*, una posibilidad**  
Queer Museum: A Possibility  
**Benjamín J. M. Martínez Castañeda**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.285.v2n28.64.2023>
- ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN/RESEARCH ARTICLE**
- 38 **Un águila y un carcaj que han ofendido altamente a la nación mexicana**  
An Eagle and a Quiver that Have Highly Offended the Mexican Nation  
**Jannen Contreras Vargas**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.286.v2n28.65.2023>
- 88 **Sistemática, taxonomía y gestión. Un estudio de caso sobre la implementación de un repositorio digital en la colección del patrimonio natural en la Amazonia**  
Systematics, Taxonomy and Management: A Case Study on the Implementation of a Digital Repository in the Collection of Natural Heritage in the Amazon  
**Jéssica Tarine Moitinho de Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Anne Regina Ferreira da Costa**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.287.v2n28.66.2023>
- 148 **Diseño y evaluación de prototipos de biosensores como sistema de detección de riesgo microbiológico en colecciones de tipo orgánico en almacenamiento**  
Design and Evaluation of Biosensor Prototypes as a System to Detect Microbiological Risks for Organic Collections in Storage  
**Lizeth Patricia Russy-Velandia y María Camila Patiño Ramírez**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.288.v2n28.67.2023>
- ESCAPARATE/SHOWCASE**
- 191 ***San Elías*, enlace en la cadena escultórica de dos artistas**  
*Saint Elías*, Links in a Sculptural Chain of Two Artists  
**Mercedes Murguía Meca y Yolanda Madrid Alanís**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.289.v2n28.68.2023>



- 215 **RESEÑA DE CURSO/COURSE REVIEW**  
***From Space to Data: Métodos de levantamiento métricos y topográficos para arquitectura y arqueología***  
*From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archeology*  
**María Sánchez Vega**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.290.v2n28.69.2023>

- 241 **RESEÑA DE ARCHIVO/ARCHIVE REVIEW**  
**Una mirada a la Mapoteca de la Benemérita**  
**Universidad Autónoma de Puebla, México**  
A Look at the Map Library of the Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla, Mexico  
**Yaselda Chavarin Pineda, Miguel Ángel Valera Pérez y María Guadalupe Tenorio Arvide**  
<https://doi.org/10.30763/Intervencion.291.v2n28.70.2023>

**EDITORIAL**

## Go to English version

10.30763/Intervencion.284.v2n28.63.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 6-10

Al inicio del próximo año se celebra el 40 aniversario de la publicación en el *Diario Oficial de la Federación* del *Decreto de Promulgación del Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural*, que se adoptó en la Convención de París el 23 de noviembre de 1972. Ya secundado por el Gobierno mexicano, se dio a conocer el 24 de enero de 1984 y se entregó al director general de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Cabe precisar que la Convención de París promovió entre los países el cuidado de los bienes —culturales y naturales— de alto valor para la humanidad que estaban amenazados y necesitaban protección para beneficio de las generaciones futuras. El acuerdo ofrecía un sistema de cooperación y asistencia internacional para conservar y proteger el patrimonio, que cada país recibiría por medio de la UNESCO; asimismo, exigía a los Estados participantes la asignación e inversión de recursos a fin de implementar las tareas de cuidado de los bienes.

Ahora bien, precisamente en el marco de esa efeméride, quienes hacemos *Intervención*, deseamos subrayar el compromiso mantenido y la labor que a lo largo de 13 años y 28 números, esta publicación especializada ha desarrollado a favor de la identificación, la protección, la conservación y la difusión del patrimonio natural y cultural. Sin duda, su tarea ha sido relevante, pues ha consolidado un espacio editorial de análisis, reflexión e intercambio académico de quienes tienen interés en el patrimonio cultural.

En ese sentido, y siguiendo esa línea de interés, el presente número de la revista integra en su contenido un ensayo y tres artículos de investigación, que versan sobre la preocupación por tal patrimonio de profesionales provenientes de diversos contextos, latitudes y ámbitos disciplinares. De igual forma, incluye la reseña de un curso impartido y la de un acervo cartográfico, y —festejo con nuestros lectores— también recupera la sección denominada ESCAPARATE, en la que se glosa un proceso de conservación, restauración o museología que va acompañado por un amplio número de imágenes.



El ENSAYO con el que abre este número, de la autoría de Benjamín J. M. Martínez Castañeda, *Museo queer, una posibilidad*, consiste en una propuesta que expone las dinámicas de poder que permean al museo como institución y su discurso, así como las asimetrías que lo moldean. Identifica tanto las estrategias hegemónicas y heteronormativas que han participado en su conformación e invisibilizado las subjetividades, como, por supuesto, las emociones y los afectos que las acompañan. El trabajo gira en torno de la posibilidad de cuestionar al museo y sus narrativas, con el propósito de disponer de un sitio abierto a la construcción de otras formas de pensar y actuar que genere sujetos más plurales. El autor señala que el *Museo queer* es una propuesta distinta, creada como un ideal en favor de la construcción de espacios que representen e interpelen las diversas subjetividades para que desde el museo se construya una forma común de habitar.

El segundo artículo ubicado en la sección de ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN, de Jannen Contreras Vargas, titulado *Un águila y un carcaj que han ofendido altamente a la nación mexicana*, es un interesante trabajo en el que la autora realiza un recorrido del devenir histórico, tecnológico e iconográfico de la escultura de “El Caballito” del arquitecto Manuel Tolsá. Pone su atención en los elementos anunciados en el título: el primero de ellos, el carcaj, se localiza debajo de uno de los cascos del caballo, y el segundo, el águila, fue, según las fuentes, retirado a cincel, lo que da pie a la autora a seguir las andanzas de la estatua ecuestre del monarca español Carlos IV por distintos puntos de la Ciudad de México, desde su elaboración y colocación en la Plaza Mayor, en 1803, hasta su posterior traslado, en 1979, a la Plaza Tolsá.

La investigación sostiene la hipótesis de que el águila se integró a la escultura, por corto tiempo, como parte de una intervención anterior, y que el carcaj y las flechas no representan una humillación al antiguo Imperio mexicana, propuesta que encuentra fuerza argumentativa al ahondar, primeramente, en las características de la cadena de producción y de la secuencia de decisiones tecnológicas que rubricaron la construcción de la escultura, y, enseguida, en un vasto análisis iconográfico de los atributos de Carlos IV, siguiendo el contexto histórico y cultural del neoclásico, cuyas consideraciones ayudan a clarificar el origen del águila y el carcaj.

Otro de los trabajos que se incluyen es el ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN de Jéssica Tarine Moitinho de Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Anne Regina Ferrerira da Costa, *Sistemática, taxonomía y gestión. Un estudio de caso sobre la implementación de un repositorio digital en la colección del patrimonio natural en la Amazonia*. En efecto,

el artículo se adentra en un ámbito estrechamente vinculado con el patrimonio natural y cultural, y, en particular, con su registro, control y difusión. Analiza la implementación, en la Universidad Federal de Pará, de Brasil, de un sistema de documentación computarizado, llamado *Tainacan*, sobre la colección natural y científica que custodia esa institución universitaria.

El artículo se demora en los procesos de documentación como fuente de información que permite la comprensión —en este caso, de la colección natural—, facilitando su disseminación. El proyecto reconoce el esfuerzo institucional para integrar las colecciones de la universidad que iniciaron en 2016 y consigna las acciones dirigidas a la unificación de los metadatos de identificación del objeto, los análisis de conservación e histórico, así como de los 55 campos de registro, de los cuales 14 son de naturaleza obligatoria.

El tercero de los ARTÍCULOS DE INVESTIGACIÓN, de Lizeth Patricia Russy-Velandia y María Camila Patiño Ramírez, *Diseño y evaluación de prototipos de biosensores como sistema de detección de riesgo microbiológico en colecciones de tipo orgánico en almacenamiento*, se interesa en la necesaria —más aún, imperiosa— evaluación del riesgo al que los bienes culturales están sometidos durante el almacenamiento. Las autoras desarrollaron dos fases experimentales, con el fin de determinar las características, la composición y las condiciones ambientales que requieren los prototipos para funcionar como sistema de detección de riesgo microbiológico. La primera de ellas indagó sobre el tipo de soporte, medio de cultivo e indicadores de pH para el diseño de los prototipos, y la segunda incorporó menor número de variables, permitiendo advertir la importancia de las condiciones ambientales para el funcionamiento de los prototipos.

Por su parte, la reanimada sección ESCAPARATE presenta el texto de Mercedes Murguía Meca y Yolanda Madrid Alanís, *San Elías enlace en la cadena escultórica de dos artistas*, sobre el caso de la escultura de *San Elías* del templo de Nuestra Señora de la Asunción, Tlapanaloya, Estado de México, que fue restaurada en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP), el cual brinda una interesante revisión del concepto de *unidad* desde la perspectiva de Paul Philippot, quien, poniéndolo en juego a través del ejercicio práctico del mencionado bien cultural, lo sitúa en el centro de la pugna entre las instancias histórica y estética. De igual forma, reflexiona sobre la importancia de extender el concepto a unidades más amplias, con la finalidad de integrar tendencias artísticas y estilísticas. Es decir, se invita a pensar el propio objeto



al momento de la intervención, siguiendo esta perspectiva de unidades más amplias.

En relación con las RESEÑAS, la autora María Sánchez Vega dedica su atención al curso *From Space to Data: Métodos de levantamiento métricos y topográficos para arquitectura y arqueología*, que se celebró en enero de 2023 en el Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec. Consigna la solidaridad internacional ante los sismos ocurridos en México en septiembre de 2017 y, en especial, el apoyo técnico brindado por el Gobierno de Hungría a través del *Acuerdo de Aportación Técnica* firmado con México en el año de 2020. Éste posibilitó la adquisición de materiales, equipos y *software* para el fortalecimiento del Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD) de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH), así como la organización del curso para el uso de tecnologías, por ejemplo, de fotogrametría digital y levantamiento tridimensional, que impartieron los especialistas húngaros Zsolt Vasáros y Mór Bendegúz Takáts.

Por su parte, la RESEÑA DE ARCHIVO estuvo a cargo de Yeselda Chavarín Pineda, Miguel Ángel Valera Pérez y María Guadalupe Tenorio Arvide, quienes publican el texto *Una mirada a la Mapoteca de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*; en el que el lector se ve dentro del imponente y valioso acervo que resguarda la mapoteca Jorge A. Vivó Escoto. Cabe señalar que este acervo nació en 1979 en el Centro de Ciencias de la Tierra y que después, como consecuencia de la creación del laboratorio cartográfico, expandió sus actividades logrando ampliar su oferta. En la actualidad lo coordina el Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA), que, adicionalmente, cuenta con un acervo que supera los 13 000 documentos, organizados en diversas colecciones y cuya clasificación responde a la zona geográfica representada.

Como se puede apreciar, el presente número de la revista brinda al lector un número consistente de trabajos que desde sus particulares ámbitos de especialización convergen en el cuidado del patrimonio en sus dos vertientes: cultural y natural. Los textos, asimismo, recuerdan de manera espontánea la importancia que representó la firma, en la década de 1980, del *Convenio para la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural* que se adoptó en la Convención de París el 23 de noviembre de 1972, cuya plataforma oficial, sin duda, favoreció, en la práctica, el cuidado del patrimonio en nuestro país.

Ésta es la suma de colaboraciones del número actual de la revista *Intervención*, que, recuérdese, tiene como preocupación permanente que el lector encuentre en los textos algún planteamiento

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

o reflexión que pueda incorporar en su ejercicio profesional como un marco de referencia de buena calidad, sustentado en la teoría y la práctica.

Sandra Peña Haro | Editora

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8660-3125>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo



**EDITORIAL**[Ir a versión en español](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.284.v2n28.63.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 11-14

Early in the coming year, we will celebrate 40 years since the decree establishing the [Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage](#) was published in the *Diario Oficial de la Federación (Official Journal of the Federation)*; a paper that had been adopted in Paris on October 24, 1972. Now endorsed by the Mexican Government, it was made public on January 24, 1984, and handed over to the Director General of the United Nations Organization for Education, Science and Culture (UNESCO). It is noteworthy that the Paris Convention encouraged the countries to care for valuable heritage—both cultural and natural—that was threatened and required protection for the benefit of future generations. The agreement offered a system of international cooperation and assistance to preserve and protect heritage that each country would receive from UNESCO; furthermore, it demanded resource assignment and investment from the participating States so as to implement their heritage care tasks.

Hence, in the framework of this event, those of us who work at *Intervención* wish to highlight the enduring commitment and work conducted over 13 years and 28 numbers wherein this specialized publication has fostered the identification, protection, conservation, and dissemination of natural and cultural heritage. There is no doubt that its work has been relevant since it has consolidated an editorial space for analysis, reflection, and academic exchange among cultural heritage stakeholders.

Therefore, in accordance with this line of interest, the contents of this journal's current number include an essay and three research articles that raise concerns for heritage among professionals from diverse contexts, latitudes, and disciplines. It likewise contains a review of a course and another of a map collection, while also—I rejoice along with our readers—revives the section called SHOWCASE, which involves a conservation, restoration, or museological process accompanied by a large number of images.

The opening ESSAY in this number, by Benjamín J. M. Martínez Castañeda, *Queer Museum: A Possibility*, is a proposal that exposes the power dynamics that permeate the museum as an institution

and its discourse, along with the asymmetries that mold it. It identifies both the hegemonic and heteronormative strategies that have been part of its formation and have made subjectivities invisible, alongside of course, the emotions and affections that accompany them. This piece revolves around the possibility of questioning the museum and its narratives with the aim of achieving a site that is open to the construction of other ways of thinking and acting, that generates more plural subjects. The author points out that the *Queer Museum* is a different proposal, created as an ideal in favor of the construction of spaces that represent and question the diverse subjectivities so that a common way of inhabiting can be built from the museum.

The second work that figures in the section of RESEARCH ARTICLE is by Jannen Contreras Vargas, entitled *An Eagle and a Quiver that Have Highly Offended the Mexican Nation*; it is a highly interesting text where the author retraces the historical, technological, and iconographic fate of the sculpture *El Caballito*, by the architect Manuel Tolsá. It emphasizes the elements stated in the title: the first is the quiver, located under one of the horse's hooves, while the second, the eagle, was removed by chisel according to sources, which led the author to trace the wanderings of this equestrian statue of King Charles IV of Spain through different parts of Mexico City, from its creation and placement in the main square in 1803 to its subsequent transfer to Tolsá square in 1979.

The research sustains the hypothesis that the eagle was indeed briefly added to the sculpture during a previous intervention, while the quiver and arrows do not symbolize the humiliation of the Mexico Empire, a proposal that gains argumentative strength firstly by delving into the characteristics of the production chain and the sequence of technological decisions that marked the sculpture's construction, followed by a vast iconographic analysis of Charles IV's attributes according to the Neoclassical historical and cultural context, whose factors help clarify the origins of the eagle and quiver.

Another work included is the RESEARCH ARTICLE by Jéssica Tarine Moitinho de Lima, Bárbara Sepúlveda, and Sue Anne Regina Ferreira da Costa, *Systematics, Taxonomy and Management: A Case Study on the Implementation of a Digital Repository in the Collection of Natural Heritage in the Amazon*. Indeed, the article delves into an environment intrinsically linked to natural and cultural heritage, in particular its registry, control, and dissemination. It analyzes the implementation of a computerized documentation system, called *Tainacan*, on the natural and scientific collection in the custody of the Pará Federal University in Brazil.

The article addresses the documentation processes as sources of information that foster comprehension—in this case, of the natural collection—and facilitate its dissemination. The project recognizes the institutional efforts to integrate the university's collection, which began in 2016, and reveals the unification of the identification metadata, the conservation and historical analysis, as well as 55 registration fields, 14 of which are obligatory.

The third RESEARCH ARTICLE, by Lizeth Patricia Russy-Velandia and María Camila Patiño Ramírez, *Design and Evaluation of Biosensor Prototypes as a System to Detect Microbiological Risks for Organic Collections in Storage*, focuses on the necessary—indeed, imperative—assessment of the risk to which cultural heritage may be exposed during storage. The authors developed two experimental phases to determine the characteristics, composition, and environmental conditions required for prototypes to function as microbiological risk detection systems. The first delved into the types of support, culture medium, and pH indicators to design prototypes; the second incorporated a lower number of variables, to note the importance of environmental conditions for prototypes to function.

As for the returning section SHOWCASE, it features a text by Mercedes Murguía Meca and Yolanda Madrid Alanís, *Saint Elías, Links in a Sculptural Chain of Two Artists*, on the statue of the aforementioned saint in the templo de Nuestra Señora de la Asunción (Temple of Our Lady of the Assumption), in Tlapanaloya, in the state of Mexico, which was restored in the Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP, Polychrome Sculpture Restoration Seminar-Workshop), which provides an interesting review of the concept of *unit* as seen by Paul Philippot who, setting it out through the practical exercise of said cultural object, places it at the heart of the conflict between historical and aesthetic instances. It also reflects on the importance of broadening the concept of a unit to integrate artistic and stylistic tendencies. Thus, it invites us to think of the cultural asset from the point of view of a wider unit at the time of intervention.

As for the REVIEWS, María Sánchez Vega covers the course *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*, held in January 2023 at the Museo Nacional de Historia (MNH, National History Museum), Castillo de Chapultepec. It reveals the international solidarity Mexico received following the earthquakes of 2017, particularly the technical assistance provided by the Government of Hungary through the technical aid agreement it signed with Mexico in 2020. This permitted the acquisition of materials,

equipment, and software to reinforce the Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD, Laboratory for Image and Dimensional Analysis) in the Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH, National Coordination of Historical Monuments), as well as organizing this course to facilitate the use of technologies, such as digital photogrammetry and three-dimensional models, given by Zsolt Vasáros and Mór Bendegúz Takáts, Hungarian experts.

Meanwhile, the ARCHIVE REVIEW was entrusted to Yeselda Chavarin Pineda, Miguel Ángel Valera Pérez, and María Guadalupe Tenorio Arvide, whose text *A Look at the Map Library of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*; transports the reader to the imposing and valuable Jorge A. Vivó Escoto collection. It is noteworthy that the map library was created in 1979, in the Earth Sciences Center, and subsequently expanded its activities due to the creation of the cartography laboratory, becoming a wider display. It is currently coordinated by the Departamento de Investigación en Ciencias Agrícolas (DICA, Agricultural Sciences Research Department), whose collection comprises over 13,000 documents organized in different collections and classified according to the geographical zone represented.

As noted, this issue presents the reader with a substantial number of works that, from their own specific areas of expertise, converge on caring for both aspects of heritage, cultural and natural. These texts also spontaneously recall the relevance of the 1980s signature of the *Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage*, adopted in Paris on November 23, 1972, whose official platform doubtlessly fostered our country's practice of caring for heritage.

This is the sum of contributions in the current number of *Intervención* which, bear in mind, has a permanent interest in our readers finding a statement or reflection within the texts that can be incorporated into professional exercise as a quality framework grounded in theory and practice.

Sandra Peña Haro/Editor

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8660-3125>

Translation by Lucienne Marmasse



# Museo *queer*, una posibilidad

## Queer Museum: A Possibility

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.285.v2n28.64.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 15-37 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 15-37

Postulado/Submitted: 30.06.2023 · Aceptado/Accepted: 18.08.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

### Benjamín J. M. Martínez Castañeda

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

b.martinezc@fad.unam.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-0099>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducido por/Translated by Carmen M. Plascencia

[Ir a versión  
en español](#)

### RESUMEN

En el presente ENSAYO se exponen una serie de inquietudes alrededor del museo como institución que, si bien validada, lo ha sido desde estrategias patriarcales y heteronormativas como el saqueo, la invasión, la cosificación y la exclusión. Con base en esto, se piensa en la posibilidad de *queerizar* el museo y revertir sus efectos normativos, en busca de la inclusión y la dignificación de los cuerpos y subjetividades que han sido apartados de los discursos e incluso silenciado, y para que éstas tengan un territorio en el que reclamen su historia.

### PALABRAS CLAVE

museología, teoría *queer*, estudios de género, estética

[Go to English  
version](#)

### ABSTRACT

This essay presents a series of concerns about the museum as an institution, which has been validated by patriarchal and heteronormative strategies, such as looting, invasion, objectification, and exclusion. From this, the idea of queering the museum and reversing its normative effects emerged, aiming to achieve inclusivity and to bring dignity to the bodies and subjectivities that this institution has silenced and excluded from discourses. Therefore, the utopia of a queer museum is proposed as the future territory for these subjectivities to claim their history.

### KEYWORDS

museology, queer theory, gender studies, aesthetics

# Museo *queer*, una posibilidad

Go to English version

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.285.v2n28.64.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 16-26

Postulado: 30.06.2023 · Aceptado: 18.08.2023 · Publicado: 16.02.2024

## Benjamín J. M. Martínez Castañeda

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

b.martinezc@fad.unam.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-0099>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

En el presente ENSAYO se exponen una serie de inquietudes alrededor del museo como institución que, si bien validada, lo ha sido desde estrategias patriarcales y heteronormativas como el saqueo, la invasión, la cosificación y la exclusión. Con base en esto, se piensa en la posibilidad de *queerizar* el museo y revertir sus efectos normativos, en busca de la inclusión y la dignificación de los cuerpos y subjetividades que ha apartado de los discursos e incluso silenciado, y para que éstas tengan un territorio en el que reclamen su historia.

## PALABRAS CLAVE

museología, teoría *queer*, estudios de género, estética

**P**ara comenzar, es importante mencionar que el museo es un complejo arquitectónico semiótico-político (Preciado, 2019, pp. 19-23) en el que se genera poder y conocimiento, lo cual se observa claramente en la distribución de los recursos, por ejemplo: a las áreas de investigación, curaduría y museografía se les asignan en mayor cantidad<sup>1</sup> que a las de comunicación social y mediación educativa. Dicho complejo también se advierte, por

<sup>1</sup> Las personas revisoras de este artículo han insistido en que “sustente” esta afirmación; si bien éste no es el espacio para debatirlo, no pienso hacerlo si ellas no están dispuestas a asumir que en los museos el organigrama y la distribución del presupuesto son un sistema de castas. Es algo que se ve, se siente y hemos vivido quienes trabajamos en mediación cultural, donde muchas veces lo hacemos sin un pago, por lo que atender este tipo de sugerencias y ofrecer cifras y datos duros de esta desigualdad sería caer en los sistemas hegemónicos, para los que, si lo que se denuncia no es medible y demostrable, no existe, de manera que se silencian las emociones, las vivencias y los afectos.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

otro lado, en la ubicación de cada departamento:<sup>2</sup> los de la curaduría y la museografía cuentan con espacios privilegiados, mientras que el departamento de mediación suele estar relegado a espacios pequeños y en ubicaciones desfavorables. Un ejemplo podría ser el Museo de la Ciudad de México, donde del lado izquierdo de la escalera principal hay una oficina para la curaduría, y del derecho, una oficina con un tapanco en la que conviven mediadores, trabajadores de comunicación social y prestadores de servicio social.

Preguntarnos, si cuesta lo mismo producir una exposición que un programa educativo, y si esto es reforzar las dinámicas de poder-saber; al respecto, Foucault menciona que “las relaciones de poder están imbricadas en otros tipos de relación (de producción, de alianza, de familia, de sexualidad), donde juegan un papel a la vez condicionante y condicionado” (Foucault, 1980, p. 170); sirven, agrego, para un interés específico, que es la construcción de la llamada verdad y de relatos legitimadores (discursos), que en un museo adquieren forma en la distribución desigual de recursos y espacios; así como en las tareas de cada área, por ejemplo, la ubicación del curador en relación con el museógrafo, y de éstos, con el mediador educativo. El ejemplo podría ser el de quienes cumplen con el servicio social: personas egresadas de educación superior que retribuyen con horas de trabajo sin goce de sueldo, y que la mayoría de las veces, si bien pueden desempeñarse en casi cualquier área del museo, es más común encontrarlas en los departamentos educativos, guiando visitas o impartiendo talleres artísticos, quehaceres poco profesionalizantes que tienden a mudar las artes en manualidades.

En ese sentido, para Paul Preciado la arquitectura semiótica-política del museo “es un aparato performativo que produce tanto al objeto como al sujeto que dice representar” (Preciado, 2019, p. 21). El museo, por un lado, constituye autoridades, como el director y el curador en jefe, quienes emiten los discursos de verdad; también los museógrafos entran en ese ejercicio, en relación subordinada al curador, con la función de materializar las ideas de éste;<sup>3</sup> por otro lado, recibe un objeto para dotarlo de una historia/retrato o ubicarlo en un espacio histórico, sin importar si es un recinto de historia, antropología, arte o ciencia: la función es la misma, de modo que le

<sup>2</sup> Abono a la idea de la nota anterior con la definición universitaria de *departamento* del *Diccionario de la Lengua Española* (DLE), que en su cuarta acepción reza: “En las universidades, unidad administrativa de docencia e investigación, formada por una o varias cátedras de intereses afines”.

<sup>3</sup> No niego el carácter creativo del museógrafo, pero es importante mencionar que su capacidad creativa debe cuidar los objetivos del curador, quien es el que diseña el discurso legitimador.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

corresponderá al investigador, al museólogo y al curador enmarcar el objeto en un discurso que sea entendido y sostener “la verdad” que se le adjudica. El museo también interpela a los sujetos para determinarlos como sus usuarios, audiencias o públicos. Y aquí me pregunto desde dónde y quién puede validar dichas construcciones identitarias y a quién se representa en ese espacio.

Ahora bien, me gustaría recuperar la noción de la *exposición como máquina de guerra* que plantea Didi-Huberman (2011, p. 25), y la del museo como un dispositivo capaz de seguir, o bien contradecir, los lineamientos del Estado, lo que nos permite reconsiderar las dos facultades del poder: una, *potestas*, con la que lo ejerce sobre los cuerpos, cosificándolos y administrándolos, y otra, *poiética*, con la que puede diseñar sus propios discursos (Foucault, 1980, pp. 103-110). Un ejemplo de la primera sería un museo nacional de historia o de arte como el Museo Nacional de Arte (Munal), de México, en el que el discurso va de lo virreinal al arte de la primera mitad del siglo xx, y se exponen imágenes que nos han introyectado desde el sistema educativo para sentirnos mexicanos; mientras que el Museo Travesti del Perú (MTP) sería un ejemplo de la segunda. Aquél aborda la historia oficial y, éste, la de lesbianas, gais, bisexuales y trans (LGBTIQ+) que ha sido borrada de las narrativas históricas oficiales del Perú. Regresaré a este caso más adelante.

Por la segunda facultad va este ensayo: un acto político, una intervención y una postura ante los discursos oficiales es lo que me interesa ver en la exposición; aquí es donde ésta, como máquina de guerra, en diálogo para crear un espacio no dogmático en el que el pensamiento es inagotable; por lo que, para que lo sea —efectivamente, una máquina de guerra—, debemos pensar el museo como una utopía; la utopía que ahora me importa es la *queer*, donde lo *queer*

[...] es un modo estructurante e inteligente de desear que nos permite ver y sentir más allá del atolladero del presente. El aquí y ahora es una cárcel. Frente a la representación totalizadora de la realidad del aquí y ahora, tenemos que esforzarnos por imaginar y sentir *un entonces* y *un allí* [Muñoz, 2020, p. 29].

La utopía *queer*, que nos permite cuestionar el presente y sus narrativas, en el museo es para repensar las relaciones de poder en el organigrama, las formas de adquisición de colecciones, los procesos curatoriales, la museografía, las dinámicas de mediación y socialización del recinto en función de procesos y recursos inter-



seccionales que incorporen la raza, el cuerpo, el género, la sexualidad y la clase en los procesos y proyectos expositivos en él.

El problema de la utopía *queer* va hacia dentro y hacia fuera del museo; primero, porque nos permite comprenderlo como relación de poder y como ortopedia social que moldea discursos oficiales en función de regímenes políticos, y hacia fuera, por razón de que nos ayuda a interpelar a más audiencias y generar públicos, es decir, no sólo importa si se llena o no el museo, sino para quién se hacen exposiciones y para qué queremos que asistan a él. Al respecto, podríamos visitar a Sara Ahmed, quien plantea que “los cuerpos adoptan justo la forma del contacto que tienen con los objetos y con los otros” (Ahmed, 2015, p. 19), y que hay un sentimiento *queer* ante la incapacidad de habitar la heterosexualidad (Ahmed, 2015, p. 224); un ejemplo dentro del museo podría ser el malestar que genera ver en el Munal una pintura de Abraham Ángel frente a otra de Manuel Rodríguez Lozano —malestar para las “locas” que conocemos su trágica historia de amor<sup>4</sup>—. Para el afuera del museo remitiré a la exposición *Imaginaciones radicales. Una lectura disidente de la colección del MAM* (Museo de Arte Moderno), que albergó el mismo MAM hasta agosto de 2023, la cual reúne a una serie de artistas visuales que forman parte de la colección del museo, así como a artistas emergentes actuales; la muestra como el afuera del museo es lo que Ahmed refiere como placeres *queer*, aquello que “pone en contacto cuerpos que los guiones de la heterosexualidad obligatoria han mantenido alejados” (Ahmed, 2015, p. 254). Ese guion (-) es la esperanza *queer*<sup>5</sup> para el museo, pues pone en contacto nuevas formas que pueden producir cambios en el espacio social, al diseñar específicamente una exposición para la comunidad LGBTQ+.

### ¿QUEERIZAR EL MUSEO?

Entonces, si el museo modela identidades y genera discursos oficiales, ¿qué significa *queerizarlo*? Primero, hay que mencionar que la palabra *queer* tiene su origen en la degradación y repudio

<sup>4</sup> Abraham Ángel fue un pintor mexicano que a comienzos de 1922 (a los 17 años) conoce a Manuel Rodríguez Lozano (14 años mayor que él), quienes entablaron una relación sentimental entre maestro y estudiante; esta relación de poder llevó al suicidio a Abraham Ángel en 1924 al saber que ya no era el favorito de Rodríguez Lozano, quien comenzaba otra relación con Julio Castellanos, otro de sus estudiantes.

<sup>5</sup> Sara Ahmed menciona que los cuerpos *queer* habitan un sentimiento negativo al fallar a la heterosexualidad obligatoria, sin embargo, propone la idea de guiones; un enlace entre la hegemonía y las disidencias para dialogar y buscar alternativas afectivas para transformar las experiencias de vida *queer*.

a subjetividades no hegemónicas,<sup>6</sup> pero la contemporaneidad del término comprende la reapropiación significativa del insulto y la reivindicación por medio y en contra de los discursos de los que fueron expulsados (Butler, 2010, p. 315). En ese sentido, lo *queer* como política tiene una facultad de acción: *queering* (*queerizar/ cuirizar*), la cual implica el estudio de la formación histórica de las alteridades y la capacidad de torcer y deformar los discursos históricos. Por ello, retomando lo que menciona Héctor Domínguez-Ruvalcaba, *cuirizar* puede leerse como “amariconar, enjotecer, desviar, pervertir, torcer [...] significa entender lo desviado como sujeto de cambio histórico en el ámbito cultural y el político [...] consiste en abrir un espacio antihegemónico para los individuos excluidos, oprimidos y marginados” (Domínguez-Ruvalcaba, 2019, pp. 17-18, 76). Así pues, es necesario preguntarnos qué significa *queerizar*, torcer y amariconar un museo.

En ese sentido, y para reforzar la idea la utopía *queer*, *queerizar* el museo “es un proceso sin fin y quizá, más importante, sin objetivo definitivo [...]. *Queering the Museum*, entonces, debe verse no como un modelo, sino más bien como una caja de herramientas (necesariamente incompleta) que puede usarse, expandirse y adaptarse a formas que tal vez son inimaginables” (Sullivan y Middleton, 2020, p. 6). Las herramientas de esa caja para *queerizar* el museo serán para hacerle una crítica dura desde sus orígenes, por ejemplo, todas aquellas acciones vinculadas con saqueos y derechos de guerra por los que se constituyeron colecciones privadas, hoy alojadas en museos nacionales, hasta un análisis del porqué del museo que heterosexualiza las vidas de los artistas LGBTQ+, o a qué se debe que los carteles de las marchas se neutralizan sobre las paredes del museo. Valdría la pena mencionar la nula sensibilidad que existe para el visitante LGBTQ+, los escasos programas públicos que lo consideran o bien la invisibilización de dichas subjetividades en los grupos de trabajo.

*Queerizar* el museo: implica entender cómo la sexualidad clasifica y vigila la cultura; de acuerdo con Nikki Sullivan y Craig Middleton (2020), va más allá de etiquetarlo como gay. Es una promesa, “un compromiso crítico que ofrece nuevos significados, nuevas formas de pensar y actuar políticamente” (Duggan, 1992, p. 11, citado por Sullivan y Middleton 2020, p. 31) —al respecto, Isabel Hufschmidt sugiere borrar la idea de que lo *queer* se trata de minorías, ya que se las representa como objetos subalternos de grupos marginados, en lugar de sujetos de historia y cultura (Hufschmidt,

<sup>6</sup> Entenderé por *subjetividades hegemónicas* todas aquellas construcciones identitarias y corporales desde la heterosexualidad, la blanquitud y la belleza canónica.

2018, p. 30)—; va más allá de invitar a tres *drag queens* a ofrecer el recorrido escenificado de una exposición, de dar una charla *online* sobre arte LGBTQ+ el Día del Orgullo, de colocar en Instagram el filtro de la bandera arcoíris en el mes de junio; lo anterior sólo evidencia que los museos siguen viendo como estadística y agenda a la población de lesbianas, gais, bisexuales, transgénero y *queer* (LGBTIQ+). También es estudiar, asumir y cuestionar el museo como dispositivo patriarcal, elitista y colonizador, algo que las artistas feministas, negras y tercermundistas se han esforzado por visibilizar.

Si dejamos de pensar lo *queer* como minoría, debemos ver la interseccionalidad, los cruces entre cuerpo-género-raza-clase-ubicación geográfica como metodología para criticar la heteronormatividad del museo como institución, ya sea para hacer ver los contenidos establecidos desde el pensamiento heterosexual, la erótica de la blanquitud en las curadurías de pintura histórica, los discursos sanitarios alrededor de la esbeltez, la belleza y la condición física, e incluso el privilegio de clase, al preguntarnos quién y cómo se comisionan obras. Esto, en cuanto a lo que vemos del museo, pero también es necesario hacerlo en lo que no vemos: el contrato colectivo de trabajo, el influyentismo y el amiguismo en los puestos directivos y coordinaciones, el reparto y la distribución de recursos entre los proyectos que se consideran importantes y los que no, y un largo etcétera.

### EL MUSEO QUEER COMO UTOPIÍA

Como se ha mencionado ampliamente en este ensayo, es el propio espacio el que produce su público y sus representaciones; esto es importante porque es ahí donde se modelan tanto el gusto como las narrativas museísticas; pero la pregunta ahora es a quién construye y a quién controla el museo como institución. Responderla nos obliga a observar cómo constantemente se gestionan los límites. Si buscamos una cuestión participativa, de inclusión o de hacer museos y comunidades, es importante observar y transgredir los límites del museo, desde los semiótico-arquitectónicos, hasta las metodologías que utiliza para ordenar el cuerpo, disciplinar el gusto y modelar la imaginación.

Es en este punto donde aparece, ya no como metodología (*queerizar*), sino como utopía o posibilidad, lo *queer*. Al respecto, José Esteban Muñoz dice que “Lo queer es una idealidad. Dicho de otro modo, aún no somos queer. Quizá jamás toquemos lo queer, pero podemos sentirlo como la cálida iluminación de un horizonte teñido de potencialidad” (Muñoz, 2020, p. 29). *Queer* es imaginar

el futuro ante el presente fulminante, es soñarnos en un entonces y en un allí, mientras encontramos nuevas formas más gozosas de habitar el mundo.

Ahora bien, si volvemos a la esfera semiótica-política del museo tanto en lo arquitectónico como en lo expositivo, habrá que repensar, desde la estética *queer* que propone José Esteban Muñoz, los bordes entre el museo como espacio arquitectónico y como espacio expositivo son performativos, pues “no es simplemente un ser, sino un hacer, por y para el futuro. Lo *queer* es, esencialmente, el rechazo de un aquí y un ahora, y una insistencia en la potencialidad o la posibilidad concreta de otro mundo” (Muñoz, 2020, p. 30). Luego sería valioso ver en lo *queer* la posibilidad de transgredir los límites del museo, ya no para construir alteridades, como ocurre habitualmente, sino para imaginar un espacio que nos represente e interpele dignamente.

La posibilidad *queer* del museo demanda buscar respuesta a la pregunta cuál es el museo que nos merecemos. He ajustado un poco la pregunta: Douglas Crimp (2005) la planteó primero alrededor de por qué la historia del arte excluye a las subculturas sexuales, ya que “lo que está en juego no es la historia *per se*, que en todo caso es una ficción, sino qué historia, de quién es esa historia y qué intención tiene” (Crimp, 2005, p. 170). Con lo anterior se busca interrogar al objeto y al sujeto al mismo tiempo, y ver en lo *queer* una riqueza histórica para contrarrestar el pensamiento heterosexista; así como la cosificación de las corporalidades a través del arte.

Pensar el museo *queer* es una utopía concreta, relacionada “con batallas históricamente situadas, con una colectividad [puede] ser como una ensoñación, pero son las esperanzas de un colectivo, de un grupo emergente, o incluso de un bicho raro y solitario que sueña por muchas otras personas” (Muñoz, 2020, p. 32). El museo *queer* buscará la reestructuración de las colecciones, hará de todo documento cultural una posibilidad patrimonial y, en pos de un habitar común, cancelará todo tipo de alteridad.

### EL MUSEO TRAVESTI DEL PERÚ COMO EJEMPLO

El Museo Travesti del Perú (MTP) nació en 2004 como iniciativa del filósofo y artista *drag* Giuseppe Campuzano (1969-2013), y tiene el objeto de invitar “a la relectura de una historia sexual colonizada mediante la conjugación de diversas disciplinas artísticas [...] para construir un sólido proyecto estético y político representado en performance, baile, muestrario, conferencia y libro” (Campuzano,



no, Lorenzo y Rodríguez, 2015, p. 46). Lo que hace es reaccionar al museo como espacio hegemónico, primero, porque no tiene un sitio específico: es un museo itinerante; segundo, puesto que en él no hay obras de arte, sino producciones culturales, y tercero, no tiene curadores, sino comunidades travestis reconstruyendo sus historias de vida.

El MTP es una práctica artística relacional, concebida como “un arte que tomaría como horizonte teórico la esfera de las interacciones humanas y su contexto social, más que la afirmación de un espacio simbólico autónomo y privado” (Bourriaud, 2008, p. 13). Así pues, cabe decir que el MTP como práctica artística relacional puede ayudarnos a denominarlo como un museo performativo; sobre éste, Carla Pinochet Cobos dice que tiene capacidad de autoenunciación, regula su propia ficción discursiva y modela su propio dispositivo. Los museos performativos “son productos y productores de sus propios proyectos, que, justamente desde su hacer, imaginan modos peculiares de pensarlo y practicarlo” (Pinochet, 2016, p. 46); los museos performativos nos invitan a pensar en las realidades que están fuera del museo, formas diferentes de gestionar el patrimonio y el diseño arquitectónico sin muros.

Con base en lo anterior, el MTP es una máquina de guerra, al ser

[...] un diálogo con el espacio —intervenir y ser intervenido— alejándose de la abstracción del cubo blanco como continuidad de la sociedad fragmentada. Cada muestra significa ocupación y ensamblaje, pero ante todo un diálogo entre proyecto de investigación y proyecto de curaduría, investigación siempre en curso cuya curaduría es su plasmación en el espacio concreto, y la experiencia de aquella curaduría como retroalimentación [Campuzano, 2013, p. 67].

A partir de la museología del MTP, la voz y la memoria del travesti atraviesan todos los discursos hegemónicos para recuperar la historia que le fue arrebatada y con la que fue estigmatizada, y, al tenerla en sus manos, la reapropia para reconstruirse y validarse en el “reordenamiento de la narración histórica desde el punto de vista del travesti a la vez que denuncia la injusticia a la que ha sido sometida. El travesti se erige así en la única voz autorizada para articular su Historia” (Campuzano, Lorenzo y Rodríguez, 2015, p. 47). Así pues, el MTP es un ejemplo de un sueño realizado, un no-espacio que simboliza el entonces y el allí de la utopía *queer*.

## CONCLUSIONES

A lo largo de este ensayo el museo se presentó como un espacio totalizador, es decir, que construye discursos oficiales y objetualiza en alteridad todo aquel documento cultural y toda subjetividad que no van de acuerdo con su discurso. Asimismo, la arquitectura museística se estudió desde su esfera semiótico-política, para comprender que en su parte privada también es una relación de poder, tanto en el lugar que se ocupa en el organigrama, como en la ubicación y espacialidad del sitio y el departamento en el que se trabaja; el ejemplo que se usó fue el contraste económico entre el *departamento* de curaduría y, si alcanza ese nombre, el de mediación educativa, donde el primero cuenta con un espacio fijo y el segundo, no siempre.

Por otro lado, se expuso que el museo se mueve en lógicas heteronormativas; esto es, que todo lo modela desde el pensamiento patriarcal,<sup>7</sup> y de ahí es como se busca llegar a un museo *queer*, donde *queer* funciona como estrategia para cuestionar y desarticular las relaciones de poder (patriarcales y heteronormativas), en pos del reconocimiento y la inclusión de la diversidad sexual, tanto en el organigrama como en el discurso expositivo. *Queerizar* el museo es buscar nuevos significados en la interseccionalidad del cuerpo-género-raza-clase-sexualidad con el museo, como utopía concreta para un futuro mejor de todos esos cuerpos excluidos de los discursos oficiales del museo.

Por lo que un museo *queer* es un territorio por venir, una forma de insistir en, para y desde la institución para su transformación. Un claro ejemplo de esto es el Museo Travesti del Perú, donde las propias dragas, travestis, maricas, lenchas y transexuales son las que recopilan *sus* archivos, investigan *su* historia y resguardan *su* patrimonio. Lo que debemos evitar es la inclusión forzada: no somos cuotas.

<sup>7</sup> Primero, se reconoce que la constitución de sus colecciones inició con saqueos; después, se reitera la erótica masculinista, donde es más atractivo ver el cuerpo de mujeres desnudas; tercero, la idealización de la autoría masculina, donde los hombres son genios y las mujeres son creativas; cuarto, cuando un artista homosexual entra en la galería del museo, su vida pública se vuelve privada y su pareja se convierte en un gran amigo que siempre lo acompañaba.

**REFERENCIAS**

Ahmed, S. (2015). *La política cultural de las emociones* (C. Olivares, Trad.). Universidad Nacional Autónoma de México.

Bourriaud, N. (2008). *Estética relacional* (C. Beceyro y S. Delgado, Trad.). Adriana Hidalgo.

Butler, J. (2010). Acerca del término “queer”. En *Cuerpos que importan. Sobre los límites materiales y discursivos del <<sexo>>* (A. Bixio, Trad.) (pp. 313-339). Paidós.

Campuzano, G. (2013). *Saturday Night Thriller y otros escritos 1993-2013*. Estruendomundo.

Campuzano, G., Lorenzo K. y Rodríguez A. (Invierno-primavera, 2015-2016). Museo Travesti del Perú. *Nerter* (25-26), 43-53. <https://mbrito.webs.ull.es/NERTER/NERTER%2025-26%20%2843-53%29.pdf>

Crimp, D. (2005). El Warhol que merecemos. Estudios culturales y cultura Queer. En (E. García, Trad.) *Posiciones críticas. Ensayos sobre las políticas de arte y la identidad* (pp. 157-174). Akal.

Didi-Huberman, G. (2011). La exposición como máquina de guerra. Keywords. *Minerva. Revista del Círculo de Bellas Artes*, IV época (16), 23-28. <https://cbamadrid.es/revistaminerva/articulo.php?id=449>

Domínguez-Ruvalcaba, H. (2019). *Latinoamérica queer. Cuerpo y política queer en América Latina* (S. Verjovsky. Trad.). Ariel.

Duggan L. (1992). Making it Perfectly Queer. *Socialist Review*, 22(1), 11-31. <https://www.faculty.umb.edu/heike.schotten/readings/duggan.pdf>

Foucault, M. (1980). *Microfísica del poder* (J. Valera y F. Álvarez-Uría, Trad.). Ediciones La Piqueta.

Hufschmidt, I. (2018). The Queer Institutional, Or How to Inspire Queer Curating. *OnCurating* 37, 29-32. [https://www.on-curating.org/files/oc/dateverwaltung/issue-38/PDF\\_To\\_Download/oncurating\\_37\\_queer\\_WEB.pdf](https://www.on-curating.org/files/oc/dateverwaltung/issue-38/PDF_To_Download/oncurating_37_queer_WEB.pdf)

Muñoz, J. E. (2020). *Utopía queer. El entonces y allí de la futuridad anti-normativa*. (P. Orellana, Trad.). Caja Negra.

Pinochet, C. (2016). *Derivas críticas del museo en América Latina*. Siglo XXI Editores.

Preciado, P. (2019). Cuando los subalternos entran en el museo: desobediencia epistémica y crítica institucional. En B. Sola (Ed.). *Exponer o exponerse. La educación en museos como producción cultural crítica* (pp. 15-26). Libros de la Catarata.

Sullivan, N. y Middleton, C. (2020). *Queering the Museum*. Routledge.

### **SOBRE EL AUTOR**

#### **Benjamín J. M. Martínez Castañeda**

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

[bmartinezc@fad.unam.mx](mailto:bmartinezc@fad.unam.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-0099>

Doctor en Artes por el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL); actualmente, profesor de tiempo completo de la Facultad de Artes y Diseño (UNAM), donde forma parte del Seminario de Creación, Diseño y Gestión de Exposiciones “Patricia Real Fierros”, con la investigación *Museologías LGBTQ+*. Cuenta con publicaciones en *Hysteria!*, revista, la Agenda Kuir así como en los libros: *Todos los mundos posibles*; *Manifiestos Cuir*, editados todos por la UNAM y *Cartografías de la educación artística*, editado por la Universidad Alberto Hurtado. Lleva la dirección del Museo Digital de la Insurrección Sexual (MUDIS), y es cocurador del Instituto de Investigaciones Noa Noa.



# Queer Museum: A Possibility

Ir a la versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.285.v2n28.64.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 27-37

Submitted: 30.06.2023 · Accepted: 18.08.2023 · Published: 16.02.2024

## Benjamín J. M. Martínez Castañeda

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México

b.martinezc@fad.unam.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-0099>

Translated by Carmen M. Plascencia

### ABSTRACT

This essay presents a series of concerns about the museum as an institution, which has been validated by patriarchal and heteronormative strategies, such as looting, invasion, objectification, and exclusion. From this, the idea of queering the museum and reversing its normative effects emerged, aiming to achieve inclusivity and to bring dignity to the bodies and subjectivities that this institution has silenced and excluded from discourses. Therefore, the utopia of a queer museum is proposed as the future territory for these subjectivities to claim their history.

### KEYWORDS

museology, queer theory, gender studies, aesthetics.

**L**et us begin by mentioning that the museum is a semiotic-political architectural complex (Preciado, 2019, pp. 19-23) in which power and knowledge are generated, something that can be clearly observed in the distribution of resources. For instance, the areas of research, curatorship, and museography are assigned resources in much greater quantities<sup>1</sup> than those assigned to social communication and educational mediation. This complex is

<sup>1</sup> The reviewers of this article have insisted that I “support” this statement. Although this is not the space to debate it, I am not going to do so if they are not willing to assume that, in museums, the organizational chart and the distribution of the budget are a caste system. It is something that is seen, felt, and experienced by those of us who work in cultural mediation, where many times we do it without payment. Thus, to support the statement and provide figures and hard data of this inequality would be to fall into hegemonic systems, where if what you reported is not measurable and verifiable, it does not exist, leading to emotions, experiences, and affections being silenced.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

also seen, otherwise, in the location of each department;<sup>2</sup> that is, those of curatorship and museography have privileged spaces, while the mediation department is usually relegated to small spaces and unfavorable locations. An example could be the Museo de la Ciudad de México (Museum of Mexico City), where on the left side of the main staircase there is an office for the curatorship, while on the right is a hidden mezzanine office in which mediators, social communication workers, and social service providers coexist.

Asking ourselves if it costs the same to produce an exhibition as it does an educational program is to reinforce the dynamics of power-knowledge. In this regard, Foucault (1980) mentions that “power relations are embedded in other types of relationships (production, alliance, family, sexuality), where they play a role that is both conditioning and conditioned” (Foucault, p. 170).<sup>3</sup> They have, I add, a specific purpose, constructing the so-called truth and legitimizing stories (discourses) which, in a museum, take shape in the unequal distribution of resources and spaces as well as in the tasks of each area; for instance, the location of the curator in relation to the museographer, and the location of both in relation with the educational mediator. The example could be those who perform social service: people who have completed their undergraduate education and that must complete hours of unpaid labor and that most of the time—although they could work in almost any area of the museum—are more commonly found in educational departments, guiding tours, or teaching artistic workshops, less professional tasks that tend to turn arts into handicrafts.

In that sense, for Paul Preciado, the semiotic-political architecture of the museum “is a performative apparatus that produces both the object and the subject it claims to represent” (Preciado, 2019, p. 21). On the one hand, the museum is constituted by authorities, such as the director and the chief curator, who issue the official truth discourses, and, lower in the hierarchy, the museographers, subordinates of the curator, with the function of materializing the latter’s ideas.<sup>4</sup> On the other hand, the museum receives an object to give it a story or place it in a historical space, regardless of whether the venue is dedicated to history, anthropology, art, or science. It is up to the researcher, museologist, and curator to

<sup>2</sup> I further the previous note with the college definition of *departamento* (department) from the *Dictionary of the Spanish Language*; the fourth meaning says: “In colleges, administrative unit of teaching and research, constituted by one or several professorships with common interests.”

<sup>3</sup> Editorial translation. All quotes are translations from the original texts in Spanish.

<sup>4</sup> I do not deny the creative character of the museographer, but it is important to mention that his creative capacity must consider the objectives of the curator, who designs the legitimizing discourses.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

frame the object in a discourse that is understood and to uphold “the truth” that is attributed to it. The museum also questions the subjects to determine them as its users, audiences, or publics. And here I wonder from where and who can validate these identity constructions and who is represented in that space.

Now, I would like to recover the notion of the *exhibition as a war machine* proposed by Didi-Huberman (2011, p. 25), and that of the museum as a device capable of following, or contradicting, the guidelines of the State, which allows us to reconsider the two faculties of power: one, *potestas*, with which it exercises it over the bodies, reifying and administering them; and the other, *poietic*, with which it can design its own discourses (Foucault, 1980, pp. 103-110). An example of *potestas* faculty would be a national history or art museum such as the National Museum of Art (Munal), in Mexico, in which the discourse ranges from the viceregal to the art of the first half of the 20<sup>th</sup> century, and the images exhibited are the same ones that have been introjected by the educational system to create a Mexican identity; whereas the Museo Transvesti del Perú (MTP, Transvestite Museum of Peru) would be an example of *poietic* faculty. The former addresses the official history, and the latter one addresses the lesbian, gay, bisexual, and trans (LGBTIQ+) history that has been erased from the official historical narratives of Peru. I will return to this case later.

This essay adheres to the second faculty: a political act, an intervention, and a stance towards official speeches is what I am interested in seeing in the exhibition. This is where the idea of museums as war machines falls into place, a dialogue to create a non-dogmatic space in which thought is inexhaustible. Therefore, for it to be effectively a war machine, we must think of the museum as a utopia. The utopia that matters to me now is the queer one, where the queer

[...] is a structuring and intelligent way of wishing that allows us to see and feel beyond the predicament of the present. The here and now is a prison. Faced with the totalizing representation of the reality of the here and now, we must strive to imagine and feel a *then* and a *there* [Muñoz, 2020, p. 29].

The queer utopia allows us to question the present and its narratives, and, in the context of the museum, it helps us rethink the power relations in the organizational chart, the forms of acquisition of collections, the curatorial processes, the exhibition design, the mediation dynamics, and socialization of the venue based on in-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

tersectional processes and resources that incorporate race, body, gender, sexuality, and class in the exhibition processes and projects therein.

The issue of a queer utopia revolves inside and outside the museum; first because it allows us to understand it as a power relationship and as social orthopedics that shape official discourses based on political regimes; and outwards because it helps us address more audiences and generate publics; that is, it does not only matter if the museum is full or not, but also for whom are exhibitions held and why we want them to attend. In this regard, we could visit Sara Ahmed, who states that “the bodies adopt precisely the form of the contact they have with the objects and with the others” (Ahmed, 2015, p. 19) and that there is a queer feeling in the face of the inability to inhabit heterosexuality (Ahmed, 2015, p. 224). An example within the context of museums could be the discomfort generated by seeing a painting by Abraham Ángel in the Munal compared to another by Manuel Rodríguez Lozano—discomfort for us, the “locas”, because we know their tragic love story<sup>5</sup>—. For those outside the museum I will refer to the exhibition *Imaginaciones radicales. Una lectura disidente de la colección del MAM (Museo de Arte Moderno)*, (*Radical Imaginations. A dissident reading of the MAM collection [Museum of Modern Art]*), which the MAM housed til August 2023, gathering a series of visual artists who are part of the museum’s collection, as well as current emerging artists. The exhibition as the outside of the museum is what Ahmed refers to as queer pleasures, that which “puts body into contact that have been kept apart by the scripts of compulsory heterosexuality” (Ahmed, 2015, p. 254). That hyphen (-) is the queer hope<sup>6</sup> for the museum, as it brings together new forms that can produce changes in the social space, by specifically designing an exhibition for the LGBTQ+ community.

<sup>5</sup> Abraham Ángel was a Mexican painter who, at the beginning of 1922 (at age 17), met Manuel Rodríguez Lozano (14 years older than him). They established a romantic relationship as teacher and student. This power relationship led Abraham Ángel to suicide in 1924 when he learned that he was no longer the favorite of Rodríguez Lozano, who began another relationship with Julio Castellanos, another of his students.

<sup>6</sup> Sara Ahmed mentions that queer bodies inhabit a negative feeling of failing compulsory heterosexuality; however, she proposes the idea of hyphen (-): a link between hegemony and dissidences to dialogue and search for affective alternatives to transform queer life experiences.

**QUEERING THE MUSEUM?**

So, if the museum shapes identities and generates official discourses, what does it mean to queer it? First, it must be mentioned that the word queer has its origin in the degradation and repudiation of non-hegemonic subjectivities,<sup>7</sup> but the contemporaneity of the term includes the significant reappropriation of the insult and the vindication through and against the discourses from which they were expelled (Butler, 2010, p. 315). In that sense, queerness as politics has a power of action, as queering implies the study of the historical formation of alterities and the capacity to twist and deform historical discourses. Therefore, returning to what Héctor Domínguez-Ruvalcaba mentions, queering can be read as “faggifying, turning fruity, divert, pervert, twist [...], it means understanding the deviant as a subject of historical change in the cultural and political sphere [...], it consists of opening an anti-hegemonic space for excluded, oppressed, and marginalized individuals” (Domínguez-Ruvalcaba, 2019, pp. 17-18, 76). Thus, it is necessary to ask ourselves what it means to queer, twist, and faggify a museum.

In that sense, and to reinforce the idea of queer utopia, queering the museum “is an endless process and, perhaps more importantly, one without a definitive objective [...]. *Queering the Museum*, then, should be seen not as a model, but rather as a (necessarily incomplete) toolbox that can be used, expanded, and adapted in ways that are perhaps unimaginable” (Sullivan & Middleton, 2020, p. 6). The tools to queer the museum are meant to make a harsh critique of it from its origins; for example, to question all those actions linked to looting and war trophies that composed the private collections today housed in national museums, to analyze why the museum heterosexualizes the lives of LGBTQ+ artists, or why strike posters are neutralized on the walls of the museum. It would be worth mentioning the complete lack of sensitivity regarding the LGBTQ+ visitors, the minute number of public programs that consider said visitors as audience, or the disregard for said subjectivities in the work groups.

Queering the museum implies understanding how sexuality classifies and polices culture. According to Nikki Sullivan and Craig Middleton (2020), it goes beyond labeling it as gay. It is a promise, “a critical engagement that offers new meanings, new ways of thinking and acting politically” (Duggan, 1992, p. 11 cited by Sullivan & Middleton, 2020, p. 31). In this regard, Isabel Hufschmidt suggests erasing the idea that queerness is about minorities since

<sup>7</sup> By *hegemonic subjectivities*, I am referring to all those identity and body-based constructions coming from heterosexuality, whiteness, and canonical beauty.

they are represented as subaltern objects of marginalized groups instead of subjects of history and culture (Hufschmidt, 2018, p. 30). It goes beyond inviting three drag queens to offer a staged tour of an exhibition, giving an online talk on LGBTQ+ art on Pride Day, and placing the rainbow flag filter on Instagram in the month of June. This type of actions only shows that museums continue to see the lesbian, gay, bisexual, transgender, and queer (LGBTIQ+) population as statistics and agendas. It is also studying, assuming, and questioning the museum as a patriarchal, elitist, and colonizing device, something that feminist, black, and third world artists have tried to make visible.

If we stop thinking about queer as a minority, we must see intersectionality—the intersections between body-gender-race-class-geographic location—as a methodology to criticize the heteronormativity of the museum as an institution, whether to show the contents established from heterosexual thought, the eroticism of whiteness in the curatorships of historical painting, the health discourses around slenderness, beauty, and physical condition, and even class privilege by asking ourselves who commissions works and how. This, in terms of what we see of the museum, but it is also necessary to do it in what we do not see: the collective labor contract, nepotism and cronyism in management and coordination positions, the share and distribution of resources for projects that are considered important, and a long etcetera.

### THE QUEER MUSEUM AS A UTOPIA

As has been widely mentioned in this essay, it is the space itself that produces its audience and its representations. This is important because this is where both taste and museum narratives are shaped; but now the question is who builds and who controls the museum as an institution. Answering it forces us to observe how limits are constantly managed. If we are looking for a participatory question, of inclusion or of making museums and communities, it is important to observe and transgress the limits of the museum, from the semiotic-architectural ones, to the methodologies it uses to organize the body, discipline taste, and model the imagination.

It is at this point where queerness appears, no longer as a methodology (queering), but as a utopia or possibility. In this regard, José Esteban Muñoz says that “Queerness is an ideality. In other words, we are not queer yet. We may never reach queerness, but we can feel it as the warm illumination of a horizon tinged with potential” (Muñoz, 2020, p. 29). Queer is imagining the future in



the face of the fulminating present, it is dreaming of ourselves in a different then and a different there while we find new, more joyful ways of inhabiting the world.

Now, if we return to the semiotic-political sphere of the museum, both architecturally and exhibitively, we will have to rethink these edges based on the queer aesthetic proposed by José Esteban Muñoz, the borders between the museum as an architectural space and as an exhibition space are performative, for “it is not simply a being, but a doing, by and for the future. Queerness is, essentially, the rejection of a here and now, and an insistence on the potentiality or concrete possibility of another world” (Muñoz, 2020, p. 30). Thus, it would be valuable to see in queerness the possibility of transgressing the limits of the museum, no longer to construct alterities, as usually happens, but rather to imagine a space that represents and challenges us with dignity.

The queer possibility of the museum demands seeking an answer to the question, what is the museum we deserve? I have adjusted the question a bit: Douglas Crimp (2005) first posed it around why art history excludes sexual subcultures since “what is at stake is not history per se, which in any case is a fiction, but what history, whose history it is, and what is its intention” (Crimp, 2005, p. 170). With the above, we seek to question the object and the subject at the same time, and see in queerness a historical richness to counteract heterosexist thinking, as well as the reification of corporalities through art.

Thinking about the queer museum is a specific/precise utopia, related “to historically situated battles, to a collectivity [it may] be like daydreaming, but therein are the hopes of a collective, of an emerging group, or even of a strange and lonely creature who dreams for many other people” (Muñoz, 2020, p. 32). The queer museum will seek the restructuring of the collections, will make every cultural document a heritage possibility and, in pursuit of a common experience, will cancel all types of otherness.

### THE TRAVESTIVE MUSEUM AS AN EXAMPLE

The Museo Travestí del Perú (MTP) was born in 2004 as an initiative of the philosopher and drag artist Giuseppe Campuzano (1969-2013), with the purpose of inviting “to reread a colonized sexual history through the conjugation of various artistic disciplines [...], to build a solid aesthetic and political project represented in performance, dance, exhibition, conference, and book” (Campuzano, Lorenzo & Rodríguez, 2015, p. 46). The MTP reacts to the museum

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

as a hegemonic space, first, because it does not have a specific location: it is a traveling museum; second, because it has no works of art, but cultural productions; and third, it does not have curators, but transvestite communities reconstructing their life stories.

The MTP is a relational artistic practice, conceived as “an art that would take as its theoretical horizon the sphere of human interactions and its social context, rather than the affirmation of an autonomous and private symbolic space” (Bourriaud, 2008, p. 13). Thus, it is worth saying that the MTP as a relational artistic practice can help us designate it as a performative museum. Regarding this, Carla Pinochet Cobos says that it has the capacity for self-enunciation, regulates its own discursive fiction, and models its own device. Performative museums “are products and producers of their own projects, which, precisely from their doing, imagine peculiar ways of thinking and practicing it” (Pinochet, 2016, p. 46); performative museums invite us to think about the realities that are outside the museum, different ways of managing heritage and architectural design without walls.

Based on the above, the MTP is a war machine, being

[...] a dialogue with space—to intervene and be intervened—moving away from the abstraction of the white cube as the continuity of the fragmented society. Each exhibition means occupation and assembly, but above all a dialogue between research project and curatorial project, a research that is always in progress and whose curatorship is its embodiment in the concrete space, and the experience of that curatorship as feedback [Campuzano, 2013, p. 67].

On the basis of the museology of the MTP, the voice and memory of the transvestites cross all the hegemonic discourses to recover the history that was taken from them and with which they were stigmatized, and, by having it in their hands, they reappropriate it to reconstruct and validate themselves in the “reordering of the historical narrative from the transvestite point of view while denouncing the injustice to which they have been subjected. The transvestite, thus, stands as the only voice authorized to articulate their History” (Campuzano, Lorenzo & Rodríguez, 2015, p. 47). Thus, the MTP is an example of a realized dream, a non-space that symbolizes the then and there of queer utopia.

## CONCLUSIONS

Throughout this essay, the museum was presented as a totalizing space; that is, one that constructs official discourses and objectifies into otherness all cultural documents and all subjectivity that do not agree with its discourse. Likewise, museum architecture was studied from its semiotic-political sphere to understand that in its private part it is also a power relationship, both in the place it occupies in the organization chart, and in the location and spatiality of the site and the department in which work is done. The example used was the economic contrast between the curatorship department and, if it deserves the name, the educational mediation department, where the first has a fixed space and the second, not always.

Conversely, it was explained that the museum moves in heteronormative logics, which is to say that everything is modeled based on patriarchal thinking,<sup>8</sup> and from there we seek to reach a queer museum, where queer functions as a strategy to question and dismantle power relations (patriarchal and heteronormative) in pursuit of recognition and inclusion of sexual diversity both in the organization chart and in the expository discourse. Queering the museum translates into seeking new meanings in the intersectionality of the body-gender-race-class-sexuality with the museum, as a concrete utopia for a better future for all those bodies excluded from the museum's official discourses.

Therefore, a queer museum is a territory still to come, a way of insisting on, for, and from the institution for its transformation. A clear example of this is the Transvestite Museum of Peru, where drag queens, transvestites, faggots, dykes, and transsexuals themselves are the ones who compile their archives, research their history, and protect their heritage. What we must avoid is forced inclusion: we are not quotas.

<sup>8</sup> First, it is acknowledged that the assembly of their collections started by means of sacking; second, the masculinist eroticism, where seeing the naked body of women is more attractive, is reiterated; third, the idealization of masculine authorship, where men are geniuses and women are creative; fourth, when homosexual artists enter the museum gallery, their public life becomes private and their partners become a great friend and an ever-present company.

## REFERENCES

- Ahmed, S. (2015). *La política cultural de las emociones* (C. Olivares, Transl.). Universidad Nacional Autónoma de México.
- Bourriaud, N. (2008). *Estética relacional* (C. Beceyro & S. Delgado, Transl.). Adriana Hidalgo.
- Butler, J. (2010). Acerca del término “queer”. In *Cuerpos que importan. Sobre los límites materiales y discursivos del <<sexo>>* (A. Bixio, Transl.) (pp. 313-339). Paidós.
- Campuzano, G. (2013). *Saturday Night Thriller y otros escritos 1993-2013*. Estruendomundo.
- Campuzano, G., Lorenzo K., & Rodríguez A. (Winter-spring, 2015-2016). Museo Travesti del Perú. *Nerter* (25-26), 43-53. <https://mbrito.webs.ull.es/NERTER/NERTER%2025-26%20%2843-53%29.pdf>
- Crimp, D. (2005). El Warhol que merecemos. Estudios culturales y cultura Queer. In (E. García, Transl.) *Posiciones críticas. Ensayos sobre las políticas de arte y la identidad* (pp. 157-174). Akal.
- Didi-Huberman, G. (2011). La exposición como máquina de guerra. Keywords. *Minerva. Revista del Círculo de Bellas Artes*, IV era (16), 23-28. <https://cbamadrid.es/revistaminerva/articulo.php?id=449>
- Domínguez-Ruvalcaba, H. (2019). *Latinoamérica queer. Cuerpo y política queer en América Latina* (S. Verjovsky Transl.). Ariel.
- Duggan L. (1992). Making it Perfectly Queer. *Socialist Review*, 22(1), 11-31. <https://www.faculty.umb.edu/heike.schotten/readings/duggan.pdf>
- Foucault, M. (1980). *Microfísica del poder* (J. Valera & F. Álvarez-Uría, Transl.). Ediciones La Piqueta.
- Hufshmidt, I. (2018). The Queer Institutional, Or How to Inspire Queer Curating. In J. Katz, I. Hufschmidt, & Ä. Söll (Eds.). *OnCurating 37*, 29-32. [https://www.on-curating.org/files/oc/dateverwaltung/issue-38/PDF\\_To\\_Download/oncurating\\_37\\_queer\\_WEB.pdf](https://www.on-curating.org/files/oc/dateverwaltung/issue-38/PDF_To_Download/oncurating_37_queer_WEB.pdf)
- Muñoz, J. E. (2020). *Utopía queer. El entonces y allí de la futuridad antinormativa*. (P. Orellana, Transl.). Caja Negra.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Pinochet, C. (2016). *Derivas críticas del museo en América Latina*. Siglo XXI Editores.

Preciado, P. (2019). Cuando los subalternos entran en el museo: desobediencia epistémica y crítica institucional. In B. Sola (Ed.). *Exponer o exponerse. La educación en museos como producción cultural crítica* (pp. 15-26). Libros de la Catarata.

Sullivan, N. & Middleton, C. (2020). *Queering the Museum*. Routledge.

**ABOUT THE AUTHOR****Benjamín J. M. Martínez Castañeda**

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Mexico

[bmartinezc@fad.unam.mx](mailto:bmartinezc@fad.unam.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6624-0099>

Holding a PhD in Arts from Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL, National Institute of Fine Arts and Literature); he is currently a full-time profesor at the Faculty of Arts and Design (UNAM), where he takes part in the Seminar on Creating, Designing, and Managing Exhibitions “Patricia Real Fierros”, with a research focused on *LGBTIQ+ Museology*. His work has been featured in *Hysteria!* magazine, *Agenda Kuir*, as well as in the books: *Todos los mundos posibles* (UNAM); *Manifiestos Cuir*, (UNAM), and *Cartografías de la educación artística* (Universidad Alberto Hurtado). He directs the Museo Digital de la Insurrección Sexual (MUDIS, Digital Museum of Sexual Insurrection), and is a co-curator of the Instituto de Investigaciones Noa Noa.

# Un águila y un carcaj que han ofendido altamente a la nación mexicana

An Eagle and a Quiver that Have Highly Offended the Mexican Nation

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.286.v2n28.65.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 38-87 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 38-87

Postulado/Submitted: 06.03.2023 · Aceptado/Accepted: 28.07.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

## Jannen Contreras Vargas

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[jannen\\_contreras\\_v@encrym.edu.mx](mailto:jannen_contreras_v@encrym.edu.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-4985>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo | Traducido por/Translated by Richard Addison

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Se ha dicho que elementos de la escultura *El Caballito*, obra del escultor y arquitecto Manuel Tolsá: un carcaj, bajo uno de los cascos del caballo, y un águila, que fue retirada supuestamente a cincel, simbolizan una ofensa a la nación mexicana. Mi propuesta, surgida de información obtenida durante los trabajos de restauración y mediante el análisis de decisiones tecnológicas, de cadenas operativas y de comportamiento, es que el águila no formó parte de la escultura, sino que se integró como una intervención, durante un corto periodo, mientras que, en el contexto neoclásico, el carcaj busca representar al rey como un buen gobernante apolíneo, no como uno que humilla a los pueblos que gobierna.

## PALABRAS CLAVE

Tolsá, *El Caballito*, carcaj, águila, interpretación

## ABSTRACT

It is said that elements of the sculpture *El Caballito* by the sculptor and architect Manuel Tolsá—a quiver, under one of the horse's hooves, and an eagle, which was supposedly chiseled out—symbolize great offence to the Mexican nation. My paper's proposal, based on information obtained during the conservational work and



## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

[Go to English  
version](#)

through the analysis of technological choices and of *chaînes opératoires* and behavioral chains, is that the eagle was not part of the original sculpture, but rather integrated as an external intervention during a short time, and that the quiver, in the neoclassical context, aims to depict the king as the ideal of a good Apollonian ruler, not as one who humiliates the people he rules.

### KEYWORDS

Tolsá, *El Caballito*, quiver, eagle, interpretation

# Un águila y un carcaj que han ofendido altamente a la nación mexicana

Go to English version

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.286.v2n28.65.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 40-63

Postulado: 06.03.2023 · Aceptado: 28.07.2023 · Publicado: 16.02.2024

## Jannen Contreras Vargas

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

jannen\_contreras\_v@encrym.edu.mx | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-4985>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

Se ha dicho que elementos de la escultura *El Caballito*, obra del escultor y arquitecto Manuel Tolsá: un carcaj, bajo uno de los cascos del caballo, y un águila, que fue retirada supuestamente a cincel, simbolizan una ofensa a la nación mexicana. Mi propuesta, surgida de información obtenida durante los trabajos de restauración y mediante el análisis de decisiones tecnológicas, de cadenas operativas y de comportamiento, es que el águila no formó parte de la escultura, sino que se integró como una intervención, durante un corto periodo, mientras que, en el contexto neoclásico, el carcaj busca representar al rey como un buen gobernante apolíneo, no como uno que humilla a los pueblos que gobierna.

## PALABRAS CLAVE

Tolsá, *El Caballito*, carcaj, águila, interpretación

## INTRODUCCIÓN

**E**l *Caballito*<sup>1</sup> es una icónica escultura ecuestre, de aleación de cobre, hecha por el genio del arquitecto y escultor Manuel Tolsá (1757-1816) en honor al rey español Carlos IV (1748-1819), la cual ha sobrevivido a varios avatares, incluida una intervención no profesional y abusiva, que en 2013 dañó gra-

<sup>1</sup> Nombre coloquial con el que se denomina a la escultura ecuestre de Carlos IV y que es un apelativo que reconoce al caballo, en lugar de al rey.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

vemente su superficie con una solución de ácido nítrico. En esa ocasión, tras diversas negociaciones las instancias involucradas convinieron en que el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) desarrollara la restauración con el financiamiento del Gobierno de la Ciudad de México (Contreras y Jáuregui, 2019, p. 70). Con esa decisión sólo se mantuvo aquella controversia que señalaba como *incorrecto* invertir en la preservación de la efigie de un rey español, que en actitud humillante pisaba “un águila mexicana” [*sic*] y un carcaj que simbolizaba al “imperio mexicana” [*sic*], como pudo verse en numerosos comentarios en medios de comunicación, redes sociales y como gritaban algunos transeúntes al equipo de restauración al inicio de los trabajos.

Aunque ni la controversia ni el significado del carcaj ni la existencia de la supuesta águila influyeron en las decisiones de restauración y la necesidad de preservar la escultura, que se había discutido y resuelto desde mediados del siglo XIX, por su valor artístico, es comprensible que haya quienes no compartan la intención y el gusto por preservar una obra cuyo propósito es ofender y humillar.

La presente reflexión pretende abonar a que la obra se interprete con base en información menos sesgada y más completa sobre la presencia y el posible significado del águila y el carcaj en la escultura; a partir de la observación hecha durante los trabajos de diagnóstico y restauración de 2016 y 2017, y de una posterior investigación de la obra y su entorno desde las perspectivas material e histórico-cultural, mediante el análisis de sus decisiones tecnológicas y sus cadenas operativas y de comportamiento (Contreras, 2021).<sup>2</sup>

**LA OBRA**

*El Caballito*, obra hecha entre 1796 y 1803, es un hito tecnológico, al ser la única escultura ecuestre de su tipo fundida en una sola colada en el continente americano. En ella el rey se representa a la romana (Figura 1), con una armadura ornada discretamente, faldón de *pteruges*, *paludamentum* —capa—, que llega a la altura de sus rodillas, y *campagus* —sandalias— con máscaras de felinos y flores de lis. Porta corona de laureles, el cabello fluye onduladamente, y un elemento cilíndrico en su mano derecha, en alto, mientras que en la izquierda lleva las bridas; monta sólo sobre una manta con motivos vegetales. Por su parte, el caballo se apoya en tres puntos

<sup>2</sup> Trabajo de tesis denominado *Metodología para la construcción de decisiones de restauración. La escultura “El Caballito”*.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

y avanza al paso, lleva la pata izquierda levantada y la pata derecha se apoya sobre un carcaj del que sobresalen las plumas de las flechas en su interior; en el pecho se ata un manto y porta la máscara de una gorgona en su centro (Uribe, en INAH, 2017).



FIGURA 1. Izquierda. Maqueta para la estatua ecuestre de Carlos IV, ca. 1789–1798. Colección particular exhibida en el Museo Nacional de Arte (Munal) (Fuente: [Museo Nacional de Arte](#)-INBA, Facebook, 2016). Derecha. *El Caballito* en junio de 2017, como se ve, su imagen es fiel al proyecto. Ninguna de las dos piezas incluye águila alguna, aunque sí el carcaj. (Fotografía: Francisco Kochen Beristáin; fuente: INAH, 2017).

En 1803 la escultura se instaló en la Plaza Mayor de México, hoy Plaza de la Constitución, pero pocos años después, con la lucha independentista y su victoria, la efigie de un rey español fue mal vista y hubo quienes exigieron su derribo y fundición. Algunos intelectuales y políticos, como Lucas Alamán, lo evitaron en aras de su valor artístico; al cubrirla, en 1822, y trasladarla, en 1824, al patio

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

de la Real y Pontificia Universidad de México (1553). En el proceso, el pedestal, también diseñado por Tolsá,<sup>3</sup> se perdió.

En 1852 se llevó al que hoy es el paseo de la Reforma; para esto, el arquitecto Lorenzo de la Hidalga diseñó y construyó un nuevo pedestal en el que incluyó dos placas de mármol que describen su factura y su historia, en una se justifica la preservación de la imagen de un rey que en algún momento simbolizó un dominio extranjero con la leyenda: “México la conserva como un monumento de arte”.

En 1979 fue trasladada a la que hoy se denomina Plaza Tolsá, su ubicación actual es frente a otro de los grandes logros de su autor: el Palacio de Minería.

**PROBLEMA**

Según se pudo verificar, fue el abogado, escritor y político Carlos María de Bustamante (1774-1848) la primera persona en mencionar por escrito que el carcaj en la escultura representaba al antiguo imperio mexicana, y que además contaba con un águila abatida que tuvo que ser retirada a punta de cincel.

En esta misma actitud se *ofendía* altamente á [*sic*] la nación mexicana, pues el caballo iba pisando con el *pié* izquierdo el águila *u* carcaj, blasón de nuestro antiguo imperio. Esta señal de *desprecio* irritó á [*sic*] los que lo observaron con reflexión... ¡aun en medio de los regocijos públicos se procuraba irritar á [*sic*] una nación digna de otra suerte! Hoy se ha quitado á [*sic*] golpe de cincel en la estatua de bronce aquella águila abatida; pero no se ha podido hacer otro tanto con el carcaj, porque sobre él se apoya el pié del caballo [Bustamante, en Cavo, 1836, p. 221].

La interpretación de la intención humillante de la escultura claramente podría influir tanto en su apreciación como, en el futuro, en las decisiones sobre su conservación —como ya ha sucedido en diferentes lugares con esculturas que representan gobernantes, exploradores y conquistadores—, pero esto se dijo en 1852, cuando habían pasado 33 años de la inauguración de la obra y ésta ya

<sup>3</sup> Aunque a lo largo del tiempo el pedestal original se ha atribuido a numerosas personas, lo cierto es que también es obra de Tolsá, como lo confirma tanto el diseño enviado por este arquitecto y escultor a Carlos IV con el fin de obtener su permiso para realizar la pieza y una carta suya enviada a Fernando VIII en la que escribió “[...]hasta *dexarla* [*sic*] colocada [Sobre] su Pedestal y *Marmoles* que también *dirigi* [...]” (Tolsá, ca. 1816, Le 13-8-1). En adelante, las cursivas que aplico en las citas y notas a lo largo del texto reflejan formas dudosas de los originales que transcribo.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

se encontraba en el patio de la universidad. No por confuso deja de ser interesante que el águila y el carcaj se mencionaran como el mismo elemento en un primer momento, y después, que uno se quitó y otro permaneció, como también lo es que, en ninguna de las numerosas descripciones de la escultura, incluso de la previa, de madera (obra también de Tolsá [ca. 1816]; Tamarit, 1842; Alcántar y Soriano, 2014; Contreras, 2021), inaugurada en 1796 antes de la partida del virrey De la Grúa Tamanca (1748-1819), o de la de metal, se pusiera énfasis en alguno de estos elementos.

### Hipótesis

El águila que, se ha dicho, *El Caballito* pisaba en actitud humillante no formó parte de la escultura, sino que se integró, durante un corto periodo, como parte de una descuidada intervención, y, aunque el carcaj y las flechas sí son parte de la obra de Tolsá, no necesariamente representan una humillación al antiguo imperio, puesto que la asociación de las flechas con la gorgona y la corona de laureles son atributos del dios solar Apolo y podrían tener, más bien, la intención de representar al rey como el ideal del buen gobernante ilustrado, propia del neoclasicismo.

### METODOLOGÍA

Para que la conservación-restauración cumpla con su objeto, de recrear el *estado ideal* de las obras, aquel con el significado más relevante, por el que son valoradas y que promueve la mejor interacción posible con la comunidad que le da sentido (Appelbaum, 2007; Contreras, 2021, p. 133), es necesario el mayor entendimiento de las obras y su entorno. En consecuencia, las decisiones de restauración de *El Caballito*, tras el daño sufrido en 2013, se construyeron como resultado de una interpretación crítica de la información obtenida tanto durante los trabajos de 2016 y 2017 como de obras similares; de fuentes bibliohemerográficas y documentos de archivo, entre otros, mediante el análisis de decisiones tecnológicas, cadenas tecnológicas y de comportamiento. Aunque dicho análisis fue integral, la presente reflexión se enfoca únicamente en el águila y el carcaj.

Las decisiones operativas son modos de hacer a partir de la experiencia previa de los artífices “y [de] su percepción de lo posible y lo socialmente deseable [...] dentro de las limitaciones del medio ambiente local y el contexto cultural” (Sillar y Tite, 2000 p. 9; véase Schulze, 2008, p. 68). La cadena operativa es un concepto marco,



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

una herramienta analítica con valor heurístico y semántico, y un elemento metodológico, propuesto por el etnólogo, arqueólogo e historiador francés André Leroi-Gourhan (1911-1986), que identifica y organiza, como una secuencia sintáctica, las operaciones necesarias para transformar recursos naturales en objetos funcionales y culturalmente significativos como consecuencia de una decisión tecnológica (Leroi-Gourhan, 1964-1965; Dobres, 1999; 2010; Schulze, 2008, p. 68).

El etnólogo y antropólogo francés Pierre Lemonnier (1948) describe la actividad técnica de producción como resultado de la interacción de cinco elementos: 1. Materia, 2. Energía, 3. Herramientas o medios de acción o trabajo, 4. Gestos o mano de obra y 5. Conocimiento técnico específico; y propone que es posible entender las acciones físicas secuenciales, las estrategias de decisión y las tecnologías específicas para producir bienes culturales a través de su análisis e integración (Lemonnier y Pfaffenberger, 1989; Lemonnier, 1992, pp. 4-11; 2011, p. 299; Dobres, 1999, p. 125).

El arqueólogo alemán Niklas Schulze (1969) explica que *las cadenas operativas* se pueden aprovechar también en el contexto más amplio del uso y la historia de vida del objeto (Schulze, 2008, pp. 72-73) para integrar al análisis las interacciones entre materiales, personas y el medio ambiente en la historia de vida de un objeto; a este trabajo y concepto el arqueólogo estadounidense Michael Schiffer —tras Binford (1965)— lo llamó *cadena de comportamiento* (Schiffer, 2011).

### LA ESTABILIDAD, EL CARCAJ Y LA AUSENCIA DEL ÁGUILA

La cadena operativa de producción de *El Caballito* se estimó en una secuencia de 18 actividades, cada una de las cuales implica decisiones tecnológicas.<sup>4</sup> La posición y número de apoyos del caballo obedecen a las posibilidades materiales dadas por la técnica elegida, la tecnología disponible y la habilidad del fundidor, cualidades determinantes de las libertades y límites plásticos. Esto se relaciona directamente con la presencia del carcaj.

<sup>4</sup> La *cadena operativa* de producción de *El Caballito* se conforma con las siguientes actividades: 1. Diseño de la obra, 2. Constitución del equipo de trabajo: artífices, 3. Selección y obtención de materia prima: modelado/moldes/fundición, 4. Disposición de espacios adecuados para modelado y fundición, 5. Modelado en dimensiones finales, 6. Diseño y elaboración de armazón de soporte, 7. Molde de piezas o primer molde, 8. Obtención del positivo en cera, 9. Colado del núcleo, 10. Retoque de positivo en cera, 11. Colocación de sistema de colada, 12. Segundo molde/molde de olla, 13. Quemado de la cera/secado del molde, 14. Fundición del metal, 15. Vaciado/colado, 16. Extracción, 17. Acabados, 17'. Aplicación de acabado cromático y de protección, 18. Traslado y colocación.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Todas las esculturas hechas a la cera perdida requieren, a partir de determinada dimensión, un armazón de hierro forjado que les brinde estabilidad, y las esculturas ecuestres de soberanos fueron fundamentales en la recuperación de la tecnología de fundición a la cera perdida en Occidente. La primera escultura ecuestre moderna fue el *Condottiero Gattamelata* —de entre 1444 y 1453, ubicada en Padua, Italia—, de Donatello (1386-1466), quien además de un gran escultor era fundidor (Schenker, 2013, p. 211; Fémelat, 2013, p. 141), y que resolvió el equilibrio al diseñar al caballo en una postura segura con cuatro apoyos: tres patas firmes en el piso y una delantera levantada, apoyada sobre una bala de cañón que esconde una de las espigas de hierro.

La estabilidad de esculturas ecuestres posteriores<sup>5</sup> se resolvió en tres puntos; uno de los cascos delanteros levantado sin un soporte, —como el usado por Donatello—. Para su estatua ecuestre de *Enrique IV* (1618) —que se ubicó en la Plaza *Dauphine*, en París, Francia, fue destruida y hoy una copia de 1818 se ubica en el Puente *Neuf*. Pietro Tacca (1577-1640) osó apoyar al caballo en dos patas, levantando el casco delantero izquierdo y el posterior derecho; pero su mayor alarde fue la escultura de *Felipe IV* (1640) —escultura que hoy se ubica frente al Palacio Real de Madrid, España—, en la que el caballo tiene las patas delanteras levantadas en postura de levata. Es famosa la historia de que el mismo Galileo ayudó a resolver el equilibrio, al idear con Tacca una estructura interna de hierro en forma de Y que atraviesa la cola y se ancla firme en el pedestal y, además, poniendo la mayor cantidad de peso en la parte posterior al hacer que sus paredes fueran delgadas al frente y mucho más gruesas atrás (Matilla, 1997; Barrio y García 2009, p. 289).

Pero todas esas esculturas ecuestres de soberanos se hicieron en partes y eran más o menos ligeras, hasta que en 1699 el escultor François Girardon (1628-1715) y el fundidor Balthazar Keller (1638-1702) cumplieron el sueño de Leonardo da Vinci, alcanzando la proeza técnica de fundir su escultura ecuestre de *Luis XIV* en una sola colada, técnica que implica un peso y una dificultad mucho mayores (Welter, 2014; Contreras, 2021). Esta escultura se colocó en la Plaza *Vendôme* de París y fue destruida durante la Revolución Francesa.

En las esculturas hechas en una sola colada, el armazón de hierro, además, ayuda a soportar los materiales usados en las diver-

<sup>5</sup> Como el *Colleoni*, de Verrochio (1496), el *Cósimo I*, de Giambologna (1594), el *Ferdinando I* de Medici, también de Giambologna, pero concluida por Pietro Tacca (1608), y el *Felipe III*, de Giambologna, fundido por Pietro Tacca (1616).

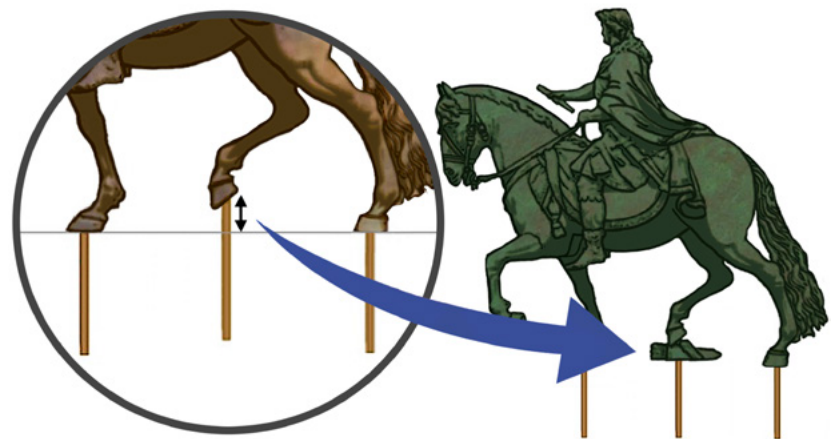
## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

sas operaciones de factura: el pesado núcleo arcilloso que de otra forma caería al quemarse la cera —técnica de cera perdida— y para resistir la inmensa presión que genera el metal líquido durante su vaciado (Rama, 1988, p. 211). Tras el colado hay que retirar piezas del armazón, pero deben permanecer aquellas de las que depende la estabilidad de la escultura: las que pasan de un lado al otro del caballo, las que descienden por la cola y las que pasan por las patas y se extienden aun hasta un metro más allá de los cascos para anclarse en el pedestal (Diderot y D'Alembert, 1771, placa III).

La postura del caballo de Girardon y de nuestro *Caballito* es similar a la del *Enrique IV* de Tacca, pero el enorme peso de las esculturas hechas en una sola colada impide que la pata trasera levantada vaya al aire, así que la espiga de hierro forjado que la atraviesa debe ser disimulada. Para el *Luis XIV* se empleó un escudo, para *El Caballito* Tolsá eligió el carcaj, y en otros se usaron elementos fitomorfos o piedras (Figura 2).

FIGURA 2. Tolsá debió integrar un elemento para disimular la espiga de hierro que atraviesa el tercer apoyo del caballo y eligió el carcaj. (Dibujo: Jannen Contreras, 2022).



En la escultura ecuestre de José I (1775) (Figura 3), en la Plaza del Comercio, en Lisboa, del escultor Joaquim Machado de Castro y el fundidor Bartolomeu da Costa, también hecha en una sola colada, el escultor describe que colocó bajo este casco un conjunto de serpientes que representan las dificultades superadas por el rey durante su gobierno (Gomes, 2017, p. 615). Sin embargo, en el caso de *El Caballito* no existe referencia de que Tolsá se manifestara sobre el significado del carcaj y, como puede verse en el diseño que envió al propio Carlos IV para su aprobación (Figura 4), resulta tan poco relevante que no aparece... mucho menos, un águila.

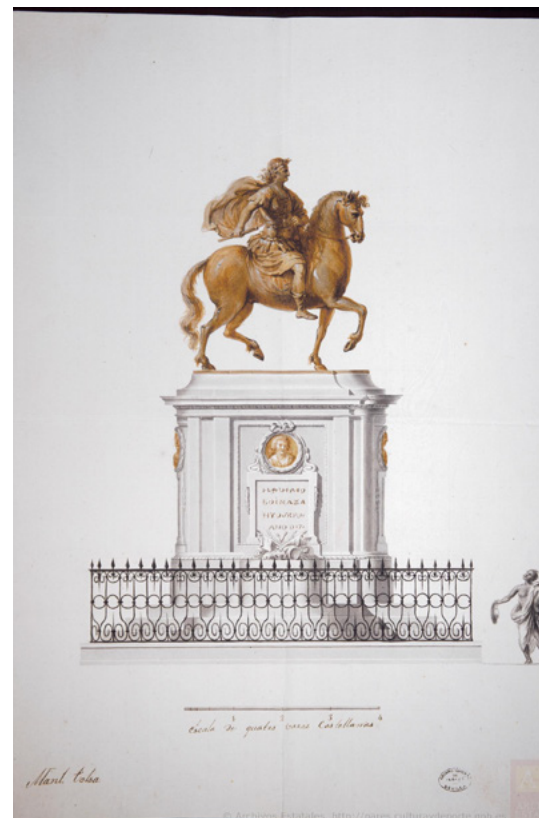
Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 3. Izquierda. Diseño para la estatua ecuestre de José I de Joaquim Machado de Castro. (Fuente: *Descrição analytica da execução da estatua equestre erigida em Lisboa `a glória do Senhor Rei Fidelissimo D. José I*, 1810). Derecha. La escultura en la plaza del Comercio, en Lisboa (Fotografía: Jannen Contreras, 2022).

FIGURA 4. Diseño de la estatua ecuestre y monumento a Carlos IV, proyectado para la Plaza Mayor de México, enviado al rey para su aprobación. En el proyecto original los ornamentos laterales llevarían retratos de la familia real, pero el rey aprobó en su lugar la colocación de representaciones de las cuatro partes del mundo (Fuente: Archivo General de Indias, Sevilla. ES.41091. AGI//MP-ESTAMPAS, 34).





## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

En *Cantos de las Musas Mexicanas* [...], el carcaj se menciona de forma breve: “Carcaj y flechas realzan su grandeza” (Sánchez de Tagle, en Beristáin, 1804, p. 59). En este texto se menciona en tres ocasiones un águila; la primera, para ensalzar al monarca; la segunda, también para referir la leyenda del águila y el valle de Anáhuac, y la última, para enaltecer a Tolsá (Beristáin, 1804, pp. 44, 59 y 129). En ningún momento se percibe una actitud de humillación, aun cuando humillar al orden previo hubiera sido lícito desde la perspectiva política de ese momento.

Se ha presumido que el águila abatida debió estar en la escultura temporal de madera, pero no en la metálica, sin embargo, la mayor parte de las representaciones de la escultura en la Plaza Mayor —grabados y pinturas— corresponden por temporalidad de producción a la escultura de madera, y en ninguna se retrata águila alguna (Figuras 5 y 6), como tampoco aparece en el diseño original de Tolsá o en las maquetas, a diferencia del carcaj, que hoy podemos ver en la escultura.

Figura 5. Detalle de *Vista de la Plaza de México nuevamente adornada para la estatua equestre de nuestro Augusto Monarca Reynante Carlos IV*. No se observa el águila abatida, aunque tampoco el carcaj. (Autores: Rafael Jimeno y Planes; grabador: José Joaquín Fabregat, 1797 Fuente: [Google Arts and Culture](#); cortesía: Museo Soumaya. Fundación Carlos Slim).



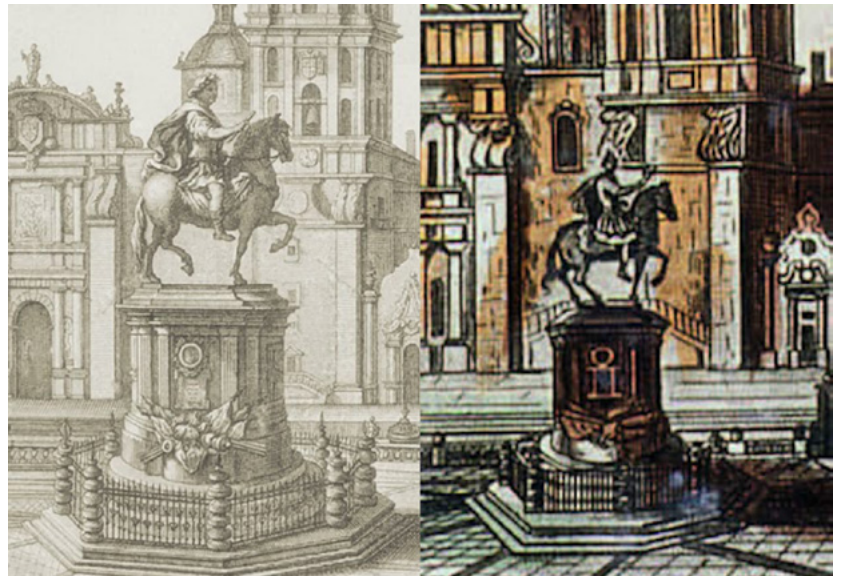
## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 6. Izquierda.

Detalle de la vista de la Plaza Mayor de México antes de la Independencia (Fuente: [Google Arts and Culture](#)).

Derecha. Detalle de la vista de la gran Plaza de México ca. 1800 (Fuente: [Wikipedia](#), 1830). No aparece el carcaj, pero tampoco el águila: no eran elementos importantes para la representación de la escultura.



La reflexión de la historiadora del arte y gran conocedora de la obra de Tolsá, Eloísa Uribe (Uribe, en INAH, 2017, pp. 206-207), respecto del carcaj, es que su utilidad es práctica para cubrir la espiga, y que Tolsá no aludió a las convenciones tradicionales de artistas europeos. Respecto del águila, cita a Bargellini (1987, p. 213) y señala que quienes afirman que el carcaj se acompañó de un águila, deben confundir ambos elementos porque se relacionan con la iconografía de América, y no deja de mencionar que tales afirmaciones carecen de apoyo en documento alguno.

Desde la evidencia material en la escultura hay que decir que la peana tiene tres preparaciones —conos invertidos en la parte inferior— para recibir las espigas de hierro de los tres apoyos del caballo, así como varias correcciones de fundición, pero ninguna es evidencia del águila abatida. Ésta habría implicado planear un espacio en la leyenda cincelada en el perfil vertical de la peana y, sin embargo, aparece continua.<sup>6</sup> El único elemento extraño es un tornillo en la parte delantera, tan intrusivo y con tan mala calidad respecto del resto de la obra, que debió ser parte de una intervención (Figura 7) (que incluso pudo estar vinculada con el águila mencionada por Bustamante), como se explicará.

<sup>6</sup> La leyenda escrita en la pared de la peana dice: MANUEL TOLSÁ VACIÓ ESTA REAL ESTATUA, Y DIRIGIÓ TODAS LAS DEMÁS OPERACIONES, HASTA SU COLOCACIÓN VERIFICADA EN 9 DE DICIEMBRE DE 1803.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 7. Ubicación y detalle del tornillo en la parte anterior de la peana (durante el proceso de limpieza). Izquierda (Fotografía: Francisco Kochen, tomada de INAH, 2017). Derecha (Fotografía: Jannen Contreras, 2017).

## PROPUESTA

### El águila

Con base en la evidencia material y documental de la escultura y su entorno cultural, mi propuesta con esta investigación es que el águila descrita por Carlos María de Bustamante debió tratarse de una intervención y no de una parte de la obra de Tolsá. En el detalle de las pinturas de *El Caballito* en el patio de la ya mencionada universidad se aprecia el carcaj y, ante la escultura, un elemento con su mismo color, presumiblemente también de aleación de cobre —como puede verse en el detalle de la Figura 8—, pero ni en el famoso daguerrotipo de Jean Prelier (Figura 9) se puede identificar con claridad qué era, y no aparece en las representaciones previas, en la Plaza Mayor.

El elemento descrito por Bustamante pudo tratarse de algún águila presente en los medallones circulares que representaban “las cuatro partes del mundo”: América, Europa, África y Asia (Descripción de la Nueva Plaza, Pedestal y Estatua, 17 de septiembre de 1796), que fueron separados del pedestal en 1822, cuando se retiró el monumento de la Plaza Mayor. Éste se habría fijado al frente de la escultura, pero puede suponerse que fue removido “a cincel”, como reporta Bustamante, porque la interpretación del águila como símbolo de una humillada nación mexicana debe haber sido, efectivamente, causa de múltiples ofensas.

De esta forma, como el resultado de una intervención sin mayor documentación o intención, no hace falta teorizar en torno a algún

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 8. Detalle del Patio de la Real y Pontificia Universidad de México. Pietro Gualdi, 1840. Óleo sobre lienzo.

En la imagen llama la atención la precisión del retrato, lo que hace pensar que el elemento frente a la escultura debió estar allí, aunque no es posible identificar su forma precisa (Autor: Pietro Gualdi 1840/1840; IISUE/AHUNAM/Colección Bienes Inventariados como Patrimonio Universitario 1557-2009/ Núm. Inv. 08-715050).

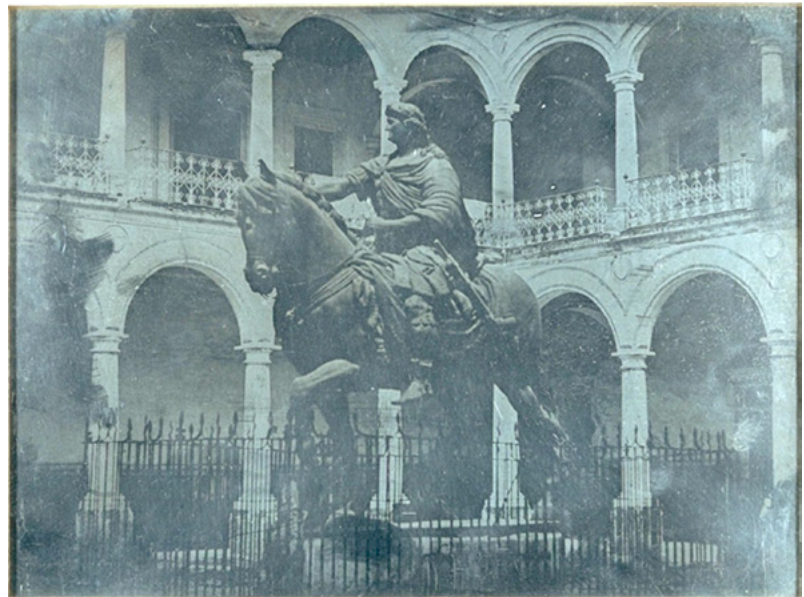


FIGURA 9. Daguerrotipo de *La Real y Pontificia Universidad de México*, monumento a Carlos IV *El Caballito*, Jean Prelier Dudoille, ca. 1840. La imagen original está volteada en espejo, pero aquí se colocó de acuerdo con la posición real (Fuente: Colección Gabriel Cromer, Eastman Museum, Rochester, Nueva York).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

posible significado dado por Tolsá al águila en la escultura, pues él no tuvo que ver con tal asociación y menos con la interpretación que se le dio, dado que la colocación de tal elemento se habría hecho al menos seis años después de su muerte.

### El carcaj

Por otra parte, la interpretación que hace Bustamante del significado del carcaj parece ser personal, o bien, obtenida de la *vox populi* de su tiempo, sin apoyo documental. Desafortunadamente, se ha retomado en numerosas ocasiones, incluso desde la academia, causando animadversión hacia la escultura y hacia Tolsá, lo que en algún momento podría ser significativo para la conservación de *El Caballito* —como ha ocurrido ya con otras esculturas— y para la evaluación del artista.

La propuesta de la que suscribe es que la gorgona en el pecho del caballo, la corona de laureles del rey y el carcaj fueron empleados por Tolsá en cuanto atributos de Apolo: dios del sol, de las artes, de la poesía, de la belleza, de la música y de la luz, y con ellos buscaba mostrar a Carlos IV como un soberano ilustrado y racionalista apoyado en las artes, no como uno que humilla a los pueblos que gobierna.

El carcaj y las flechas se asocian con Apolo como símbolos del amor y la guerra y en recuerdo de su hazaña de dar muerte a la serpiente Pitón, gracias a lo cual tuvo acceso al oráculo de Delfos y se convirtió en la deidad a la que se recurría para el conocimiento del futuro y como apoyo para las buenas decisiones (Arcella, 2013).

La representación de Carlos IV con atributos de dios romano era lógica en el contexto histórico-cultural neoclásico, en especial en manos de Tolsá, el más importante exponente de ese estilo en lo que hoy es México, docente de la Academia que tenía entre sus misiones la renovación y la implantación del "buen gusto" neoclásico, entendido como el único arte capaz de expresar las corrientes del pensamiento racionalista (Vargaslugo, 1969, p. 330).

Si bien la vinculación de los monarcas con dioses romanos y, específicamente con Apolo, era algo común durante ese periodo, la de Carlos IV lo fue aún más, debido a que era un monarca Borbón, y no fueron pocos los periodistas y escritores contemporáneos que señalaban que el reinado de Carlos IV reanudaba "la Edad de Oro". El humanista y filólogo José López de la Huerta (1743-1809) señala en su oda *La era borbónica* que la llegada de los Borbón ponía fin a las generaciones impías y marcaba el arribo de un *Magnus Annus* que anuncia el reino de Apolo (Lomné, 2006).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Tras la firma de la paz con Francia, denominada *Paz de Basilea*, en julio de 1795, con la que concluía la Guerra del Rosellón, este Apolo Borbón fue sin duda Carlos IV.<sup>7</sup> En un galanteo algo herético, pero profundamente neoclásico, en las celebraciones madrileñas Carlos IV fue llamado *Apolo*, su primer ministro, Manuel Godoy, *Jano* —dios romano de los inicios, las puertas y los umbrales—, y la reina María Luisa, *Isis* o *Mater Magna* de la nación (Lomné, 2006).<sup>8</sup>

No se pierda de vista que el virrey De la Grúa Talamanca, quien solicitó a Tolsá la factura de la escultura, era cuñado del primer ministro, Godoy, y estaba perfectamente al tanto de los movimientos políticos y de la moda en España. Tolsá obtuvo la aprobación real para su diseño en 1796, al año siguiente de la firma de la Paz de Basilea, en un entorno político y cultural que enaltecía a Carlos IV y le dedicaba loas llamándolo *Apolo* tanto en España como en la Nueva España y demás territorios dominados por España.<sup>9</sup>

En aquel momento el modelo escultórico de esa deidad que más admiración recibía era el *Apolo de Belvedere* (Figura 10, izquierda), de entre 360 y 320 a.C., colocado en 1511 en los Museos Vaticanos gracias a que Johann Joachim Winckelmann (1717-1768), el gran teórico del neoclasicismo, la señalara como el que encarnaba el más alto ideal del arte: Apolo es mostrado de pie, como un joven arquero —que recién disparó alguna de las flechas con que mató a la serpiente Pitón—, cuya cabellera, que discurre en rizos, está rodeada por la banda simbólica de dioses y reyes. Está desnudo, excepto por sus sandalias y el manto de los generales, y porta su carcaj sobre su hombro derecho. Los grabados de esta escultura fueron abundantes y circularon ampliamente, inspirando a escultores para la realización de otras obras, como a Antonio Canova, en 1801, con su *Perseo triunfante*, también considerado una de las mayores esculturas neoclásicas (Figura 10, derecha) (Navascués, 1982).

<sup>7</sup> Gracias a la Paz de Basilea la República Francesa devolvió a España plazas ocupadas a cambio del territorio en la isla de La Española, hoy República Dominicana.

<sup>8</sup> Del mismo modo, en ocasión del matrimonio del infante Antonio Pascual, hermano de Carlos IV, con su sobrina, la infanta María Amalia de Lorena, y el de la infanta María Luisa con su primo Luis de Parma, rey de Etruria, Madrid se llenó de símbolos de Venus y Apolo (Lomné, 2006).

<sup>9</sup> Como da fe nuevamente el texto *Cantos de las Musas Mexicanas. Con motivo de la colocación de la Estatua Ecuestre de Bronce de Nuestro Augusto Soberano Carlos IV en la Plaza Mayor*, de 1804, o también el texto *El triunfo de Carlos en el carro de Apolo. Loa para el festejo que en la feliz exaltación del señor Don Carlos IV. (que Dios guarde) al trono de España, hicieron los dos Gremios de Pulperos y Panaderos de la ciudad de Veracruz, en 12 de Febrero del año de 1790, del presbítero Diego Benedicto Valverde*.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 10. A la izquierda. *Apolo de Belvedere*, entre 360 y 320 a.C. (Fotografía: Livioandronico2013, fuente: [wikimedia](#)). A la derecha. *Perseo Triunfante*, 1801 (Fuente: [Laberintos del Arte](#), 2018).



En este mismo clima cultural y estilístico, Apolo fue el motivo central de la fuente encargada por Carlos III como parte del reordenamiento del paseo Del Prado<sup>10</sup> en Madrid, que se inauguró en ocasión del matrimonio de quien más tarde fuera el rey Fernando III: *La fuente de Apolo o de las cuatro estaciones*<sup>11</sup> (Navascués, 1982). Esta escultura comparte con *El Caballito*: gorgonas, laureles y un carcaj, además del manto y el arreglo del cabello. Se realizó al mismo tiempo —entre 1780 y 1802— que Tolsá se formó en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando y también en paralelo a la producción de *El Caballito*, así que él estuvo al tanto de su diseño.

Es plausible que Tolsá buscara representar a Carlos IV como un monarca apolíneo, que apoya sus decisiones en la racionalidad y las artes, representadas por las flechas cuidadosamente acomodadas y contenidas en un carcaj y, por lo tanto, no como símbolo de una dominación humillante, pues incluso, como puede verse en la Figura 11, no aparecen abatidas sobre el suelo, ni vencidas bajo el peso del caballo y su jinete.

Por su parte, la gorgona era un elemento frecuente en las portadas de los templos de Apolo, en los mascarones de proa, en las armaduras y escudos de los guerreros y emperadores, como una protección ante lo desconocido, en los viajes de descubrimiento y en las guerras (Aguirre, 1998, p. 6).

<sup>10</sup> Que incluyó también la colocación de la *Puerta de Alcalá* y las fuentes de *Cibeles* y de *Neptuno*.

<sup>11</sup> Es obra de Ventura Rodríguez, Manuel Álvarez y Alfonso Giraldo Bergaz (Cruz, 2015).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 11. Elementos para la representación del Apolo: el arreglo del cabello, la corona de laureles y el carcaj, indicado con la flecha azul. Izquierda. Detalles de dos reconocidas pinturas barrocas (Fuente: Museo del Prado, [P001861](#) y [P001171](#)). Centro. Detalles de la *Fuente de Apolo* o de *las cuatro estaciones* (Fotografía: J. Contreras, 2022). Derecha. Detalles *El Caballito* (Fotografía: Francisco Kochen, tomada de INAH, 2017).

En la Figura 12 pueden verse gorgonas escultóricas en una obra clásica romana y en dos neoclásicas, incluido, por supuesto, a *El Caballito*.



FIGURA 12. Rostros de gorgonas. Izquierda. En el pecho de la armadura del emperador *Antonino Pío* (Fuente: Museo del Prado, [E000123](#), 2023). Centro. En la *Fuente de Apolo* o de *las cuatro estaciones* (Fotografía: Jannen Contreras, 2021). Derecha: En el pecho de *El Caballito* (Fotografía: Francisco Kochen, tomada de INAH, 2017).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Sería plausible, entonces, que Tolsá buscara representar a un monarca apolíneo que avanza apoyado en el carcaj, mientras es protegido por la gorgona.

Es necesario considerar, además, que aunque Tolsá siempre fue leal a la Corona —al punto de fundir cañones para los realistas—, apoyó la formación de niños y jóvenes sin distinción del origen racial o étnico: “muchos centenares de operarios que he adiestrado y multitud de Saberes que he enseñado manteniendo por muchos años a mi costa diariamente *mas de quarenta* huérfanos con este fin” (Tolsá, ca. 1816), y también que la Academia de San Carlos, donde Tolsá fungió como director de Escultura y de Arquitectura, fue una de las primeras instituciones de formación secular que aceptó estudiantes indígenas,<sup>12</sup> como Juan Fortis o, el más cercano a Tolsá, Pedro Patiño Ixtolinque.

Patiño, como otros académicos, se unió a la insurgencia durante la lucha de Independencia, estuvo en las filas de Vicente Guerrero y se cree que realizó la máscara mortuoria de Morelos (Alcántar y Soriano, 2014, p. 12). Resulta difícil imaginar a Tolsá y Patiño trabajando en un elemento que tuviera por objetivo, como señaló Bustamante: ofender “altamente á [*sic*] la nación mexicana”.

### INCIDENCIA EN LA RESTAURACIÓN

Si bien ni la presencia del águila en algún momento de la vida de la obra o del carcaj fueron relevantes para la intervención de restauración desarrollada entre 2016 y 2017, el resto del tornillo al frente de la peana con que se pudo haber fijado el águila en su sitio, no fue retirado pues no tenía caso alguno quitarlo; por el contrario: removerlo hubiera permitido el ingreso del agua bajo la peana, permanece para que en el futuro se pueda observar y evaluar por quien tenga interés en investigarlo.

### CONCLUSIONES

La investigación que buscaba entender la escultura lo más integralmente posible para proponer su *estado ideal* y decidir la restauración hecha entre 2016 y 2017, también permitió la propuesta

<sup>12</sup> Uno de los propósitos del virrey Martín de Mayorga al crear la Academia de San Carlos de México era que los estudiantes de las clases más bajas accedieran a la educación, por lo que creó premios, como medallas y pensiones: cuatro en pintura, en escultura, en arquitectura, dos en grabado y dos en grabado en hueco, y, de entre todos éstos, por lo menos cuatro debían ser *indios puros*. Las becas se otorgaban por concurso y duraban 12 años (Rodríguez, 2006, p. 42).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

central de este texto y es un ejemplo de lo que la restauración permite aportar al conocimiento e historia de las obras.

Hodder (1994, p. 401) señaló que, aunque los objetos no puedan responder, si se siguen los procedimientos adecuados, hay espacio para que los datos, diferentes niveles de interpretación y el enriquecimiento dialéctico del intérprete frente a ellos, permitan entenderlos de forma más plausible; éste fue el objeto de este trabajo al analizar la evidencia material y documental respecto del carcaj y una supuesta águila abatida, descrita por Carlos María de Bustamante, que han sido causa de animadversiones contra *El Caballito* y el propio Tolsá.

La evidencia señala que el águila debió ser una intervención hecha durante su emplazamiento en el patio de la antigua universidad, posiblemente un ornamento que, tras su remoción del pedestal, se colocó frente a la escultura, pieza que, en efecto, pudo haberse quitado “a cincel” tras causar ofensas ajenas tanto al diseño como a la intención de su autor.

Por su parte, la interpretación de Bustamante sobre el significado del carcaj como símbolo del antiguo imperio, o la nación mexicana, no cuenta con apoyo documental, y lo más probable es que sea incorrecta, resultado de un trabajo sin el rigor que hoy muestran las personas profesionales de la historia.

La representación del rey en sí ya era suficiente evidencia del gobierno de España en este territorio, y aquí se propone que Tolsá buscaba representar a Carlos IV como un monarca que encarnaba el ideal neoclásico del buen gobernante, ilustrado y racionalista, gracias al aprovechamiento de los atributos de Apolo: la corona de laureles, la gorgona en el pecho del caballo y el apoyo en un carcaj con flechas contenidas con cuidado y no abatidas sobre el piso ni deformadas bajo el peso del cuadrúpedo.

Considerando, por un lado, la biografía de Tolsá y, por el otro, que la Academia de San Carlos fue una de las primeras instituciones de formación no religiosa en integrar a estudiantes indígenas, y, por último, que los más cercanos colaboradores de Tolsá, Juan Fortis y Pedro Patiño Ixtolinque fueron estudiantes indígenas, parece poco probable que trabajaran en elementos que buscaran ofender o humillar. Desafortunadamente, la versión de Bustamante se ha considerado acriticamente, causando animosidad hacia la escultura y hacia Tolsá.

Hay quienes creen que se hace mucho por la cultura y la identidad de un país al indignarse ante esta obra, pero tendría mucho mejor efecto procurar entender y respetar nuestra variedad e identidad cultural, incluyendo, por supuesto, a mujeres, pueblos

originarios y las numerosas disidencias que formamos México. *El Caballito* es una obra producto de su tiempo y orden político, que probablemente nunca ha buscado ofender o humillar. Sería bueno entenderla como obra de arte —la razón por la que se conserva— y como un importante documento histórico y tecnológico.

## REFERENCIAS

Aguirre, M. (1998). Monstruos y mitos. Las Gorgonas en el Mediterráneo Occidental. *Revista de Arqueología*, 19(20), 22-31.

Alcántar, I. y Soriano, M. (2014). Arte y guerra: Manuel Tolsá, artista y fundidor de cañones, 1808-1814 (tesis de licenciatura inédita). Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México.

Appelbaum, B. (2007). *Conservation Treatment Methodology*. Butterworth-Heinemann.

Arcella, L. (2013). Apolo y Dionisos: La música de los dioses. *Praxis Filosófica*, 37, 95-125.

Bargellini, C. (1987). La lealtad americana: el significado de la estatua ecuestre de Carlos IV. *Iconología y Sociedad. Arte Colonial Hispanoamericano* (pp. 210-212). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Barrio, J. y García, M. (2009). Esculturas de metal en el casco histórico de Madrid: historia de su conservación y restauración en el paisaje de una ciudad. J. Barrio Martín y Cano (Coords.). *MetalEspaña'08: Congreso de conservación y restauración del Patrimonio Metálico* (pp. 286-300). Departamento de Prehistoria y Arqueología-Universidad Autónoma de Madrid.

Beristáin, J. M. (1804). *Cantos de las musas mexicanas con motivo de la colocacion de la estatua ecuestre de bronce de Nuestro Augusto Soberano Carlos IV*. Don Mariano de Zúñiga y Ontiveros (Ed.). Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <https://www.cervantesvirtual.com/obra/cantos-de-las-musas-mexicanas-con-motivo-de-la-colocacion-de-la-estatua-ecuestre-de-bronce-de-nuestro-augusto-soberano-carlos-iv/>

Binford, L. R. (1965). Archaeological Systematics and the Study of Culture Process. *American Antiquity*, 31(2), 203-210.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Cavo, A. ([1852] 2010). *Los tres siglos de Mejico durante el gobierno español hasta la entrada del ejercito trigarante/obra escrita en Roma por el padre Andres Cavo, de la Compañía de Jesús; publicada con notas y suplemento por el Licenciado Carlos Maria de Bustamante*. J. R. Navarro (Ed.) e impresor [1852]. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcm0484>

Contreras, J. (2021). Metodología para la construcción de decisiones de restauración. La escultura “El Caballito” (tesis doctoral). Facultad de Filosofía y Letras-Departamento de Prehistoria y Arqueología-Universidad Autónoma de Madrid.

Contreras, J. y Jáuregui, K. A. (2019). Los retos de la atención de monumentos emblemáticos, El Caballito y La Minerva: problemas materiales, políticos y mediáticos. *Estudios sobre Conservación, Restauración y Museología*, 6, 63-72. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/estudiosconservacion/article/view/14391/15471>

Cruz, M. T. (18 de noviembre de 2015). Manuel Álvarez “El Griego” (1721-1797), el primer escultor neoclásico en Madrid: Sesión inaugural del curso académico 2015-2016 del Instituto de Estudios Madrileños. *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, LV, 25-76.

Descripción de la Nueva Plaza, Pedestal y Estatua. (Septiembre, 1796). Descripción de las Fiestas Celebradas en la Imperial Corte de México con Motivo de la Solemne Colocación de una Estatua Equestre de Nuestro Augusto Soberano el Señor Don Carlos IV en la Plaza Mayor. *Gazeta de México* (1796), tomo III, núm. 18. <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/viewer?oid=0004542379&page=11>

Diderot, D. y Le Rond d'Alembert, J. B. (1771). Sculpture Fonte des Statues Équestres. *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Plates (vol. 8). Académie Royale de Paris y Societé Royale de Londres. <https://www.loc.gov/resource/rbctos.2017preimp21811v2>

Dobres, M. A. (1999). Technology's links and chaînes: The processual unfolding of technique and technician. Dobres, M. A. y C. Hoffman (Eds.). *The social dynamics of technology: practice, politics, and world views* (pp. 124-146). Smithsonian Institution Press.

Fémelat, A. (2013). Donatello, Creator of the Modern Public Equestrian Monument. *The Springtime of the Renaissance, sculpture and the arts in Florence, 1400-1460* (pp. 141-149). Mandragora.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Gomes, J. (11-14 de septiembre de 2017). A estátua equestre de d. José i e o legado pombalino na reconstrução de Lisboa. *Anais do v Encontro Internacional UFES*. Université Paris-Est Seção.

Hodder, I. (1994). The interpretation of documents and material culture. En N. Denzin y Y. Lincoln (Eds.), *The handbook of qualitative research* (pp. 393-02). Thousand Oaks. SAGE

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2017). *Proyecto de intervención para la conservación y restauración de la escultura ecuestre de Carlos IV y su pedestal* [documento inédito]. Archivo de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, México.

Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. University of Michigan.

Lemonnier, P. y B. Pfaffenberger. (1989). Towards an Anthropology of Technology. *Man*, 24(3), 526-27.

Leroi-Gourhan, A. (1964-1965). *Le Geste et la Parole: Techniques et Langage*. Albin Michel.

Lomné, G. (2006). Un mito neoclásico: "El Siglo de Oro de los Borbones", en Santafé de Bogotá (1795-1804). *Mitos Políticos en las Sociedades Andinas. Orígenes, invenciones y Ficciones* (pp. 45-64). Institut français d'études andines.

Machado de Castro, J. (1810). *Descrição analytica da execução da estatua equestre erigida em Lisboa á gloria do Senhor Rei Fidelissimo D. José I*. Imp. Regia.

Matilla, J. M. (1997). *El Caballo de Bronce: la estatua ecuestre de Felipe IV. Arte y técnica al servicio de la Monarquía*. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Navascués, P. (1982). Introducción al Arte Neoclásico en España. *Neoclasicismo* (pp. 9-50). Durvan.

Rama, J. P. (1988). *Le bronze d'art et ses techniques*. Editions H. Vial.

Rodríguez, I. (2006). *El retrato en México: 1781-1867. Héroes, ciudadanos y emperadores para una nueva nación*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Escuela de Estudios Hispanoamericanos, Universidad de Sevilla.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Schenker, A. M. (2003). *The Bronze Horseman: Falconet's Monument to Peter the Great*. Yale University Press.

Schiffer, M. B. (2011). *Studying technological change: a behavioral approach*. The University of Utah Press.

Schiffer, M. B. (1992). *Technological Perspectives on Behavioral Change*. University of Arizona Press.

Schulze, N. (2008). El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural: los cascabeles de cobre del Templo Mayor de Tenochtitlan (tesis doctoral). Universidad Nacional Autónoma de México.

Sillar, W. y Tite, M. (2000). The Challenge of "Technological Choices" for Materials Science Approaches in Archaeology. *Archaeometry*, 42(1), 2-20.

Tamarit, E. (12 de junio de 1842). Viajes, Estatua ecuestre del Rey Carlos IV en Méjico. *Semanario Pintoresco Español*, 12 de Junio de 1842, núm., 24. Madrid: Imprenta y Establecimiento de Grabado de los ss. Gosse y Castelló, <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/viewer?oid=0003113305>

Tolsá, M. V. (1796). *Archivo General de Indias. Sevilla*. ES.41091. AGI//MP- ESTAMPAS, 34.

Tolsá, M. V. (ca. 1816). Archivo-Biblioteca Real Academia de Bellas Artes de San Fernando [ABRABASF], signatura Le-1-13-8.

Uribe, E. (1990). *Tolsá. Hombre de la Ilustración*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Uribe, E. (2006). *La estatua ecuestre de Carlos IV o la persistencia de la belleza. Escultura ecuestre de México*. Secretaría de Educación Pública-Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.

Vargaslugo, E. (1969). *Las portadas religiosas de México*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Welter, J. M. (2014). Keller and his alloy: copper, some zinc and a bit of tin. *French Bronze Sculpture, Materials and Techniques 16<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> Century* (pp. 95-106). Archetype Books.

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

### SOBRE LA AUTORA

#### Jannen Contreras Vargas

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[jannen\\_contreras\\_v@encrym.edu.mx](mailto:jannen_contreras_v@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-4985>

Licenciada en Restauración de Bienes Muebles (ENCRYM, México); maestra en Ciencias, Conservación Forense (Universidad de Lincoln, Reino Unido); doctora en Estudios del Mundo Antiguo (Universidad Autónoma de Madrid [UAM], España). Docente en la ENCRYM desde 2001. Su labor se centra en las metodologías de entendimiento y resolución de los problemas que enfrentan las herencias culturales, especialmente las de naturaleza metálica. Coordinó el proyecto de restauración de *El Caballito* y fue parte del equipo de restauración de *La Minerva*, Guadalajara, México. Desde 2015 organiza el seminario y congresos de conservación de campanas en México.

# An Eagle and a Quiver that Have Highly Offended the Mexican Nation

Ir a la versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.286.v2n28.65.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 64-87

Submitted: 06.03.2023 · Accepted: 28.07.2023 · Published: 16.02.2024

## Jannen Contreras Vargas

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[jannen\\_contreras\\_v@encrym.edu.mx](mailto:jannen_contreras_v@encrym.edu.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-4985>

Translated by Richard Addison

## ABSTRACT

It is said that elements of the sculpture *El Caballito* by the sculptor and architect Manuel Tolsá—a quiver, under one of the horse's hooves, and an eagle, which was supposedly chiseled out—symbolize great offence to the Mexican nation. My paper's proposal, based on information obtained during the conservational work and through the analysis of technological choices and of *chaînes opératoires* and behavioral chains, is that the eagle was not part of the original sculpture, but rather integrated as an external intervention during a short time, and that the quiver, in the neoclassical context, aims to depict the king as the ideal of a good Apollonian ruler, not as one who humiliates the people he rules.

## KEYWORDS

Tolsá, *El Caballito*, quiver, eagle, interpretation

## INTRODUCTION

**E**l *Caballito*<sup>1</sup> is an iconic copper alloy equestrian sculpture made by the genius architect and sculptor Manuel Tolsá (1757-1816) in honour of the Spanish King Charles IV (1748-1819). It has survived several misfortunes, including an un-

<sup>1</sup> The colloquial name that is used to refer to the equestrian sculpture of *Charles IV*. The translation would be "Little Horse", of course it does not refer to the size of the sculpture.



professional and abusive intervention in 2013, which severely damaged its surface with a nitric acid solution. On that occasion, after several negotiations, the involved authorities agreed that the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, National Institute of Anthropology and History) would handle its restoration with funding from the Government of Mexico City (Contreras & Jáuregui, 2019, p. 70). With that decision, the controversy arguing that it was wrong to invest in the preservation of an effigy of a Spanish king, who in a humiliating act steps on a “Mexica eagle” and a quiver that symbolized the “Mexica Empire”, grew ever more feverous, as could be seen in numerous comments across the media, social networks, and even vocalized passers-by who shouted at the conservation team as they began the work.

While neither the overall controversy, nor the true meaning of the quiver or even the alleged existence of the eagle influenced the decision to carry out the conservation work on the sculpture, since it was deemed an important artistic and cultural asset dating back to the mid-nineteenth century, it is nonetheless understandable that there are those who believe that it is wrong to preserve a sculpture whose purpose is to offend and humiliate.

The following article aims to contribute to the interpretation of the sculpture based on less biased and more thorough information about the presence and possible meaning of the eagle and the quiver, based on observations made during the diagnostic and conservation works carried out during 2016 and 2017, and a subsequent investigation of the work and its environment from material and historical-cultural perspectives through the analysis of its technological choices and its *chaînes opératoires* and behavioural chains (Contreras, 2021).<sup>2</sup>

### THE OUVRE

*El Caballito*, made between 1796 and 1803, is a technological milestone for the region since it was the only equestrian sculpture of its kind made using a single casting on the American continent. It shows the Spanish king, represented in the Roman style (Figure 1), with a discreetly ornamented armour, *pteruges* skirt, a *paludamentum*—cape—, which reaches down to his knees, and *campagus*—sandals—with feline masks and the *fleur-de-lis*. He wears a crown of laurels with undulating hair, and has a cylindrical element

<sup>2</sup> Thesis titled *Metodología para la construcción de decisiones de restauración. La escultura “El Caballito”. (Methodology for the Construction of Conservation Decisions. The sculpture “El Caballito”)*.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

in his right hand, held up high, while in the left hand he carries the bridles; he rides only on a blanket which has vegetal motifs. Likewise, the horse is supported on three points and appears to be advancing; the left front hoof is raised while the rear right one rests on a quiver from which the feathers of arrows can be seen to be protruding; there is a mantle tied across the chest showing the mask of a gorgon in the centre (Uribe, en INAH, 2017).



FIGURE 1. Left, Model for the equestrian statue of *Charles IV*, ca. 1789-1798. Private collection exhibited at the Museo Nacional de Arte (Munal, National Museum of Art). (Source: [Museo Nacional de Arte](#), INBA, Facebook, 2016). Right *El Caballito* in June 2017, as seen, its image is faithful to the project. Neither piece includes any eagle, although the quiver does (Photograph: Francisco Kochen Beristáin; source: INAH, 2017).

The sculpture was installed in 1803 in Mexico City's Plaza Mayor, today known as Plaza de la Constitución. A few years later, due to the struggle for independence and its eventual victory, the effigy of a Spanish king was frowned upon, and there were those who demanded its demolition and smelting. Some intellectuals and politicians, such as Lucas Alamán, avoided this on the grounds of its artistic value, covering it up in 1822 and moving it, in 1824, to the patio of the Real y Pontificia Universidad de México (Royal and Pontifical University of Mexico, 1553). During the process, the pedestal, also designed by Tolsá,<sup>3</sup> was lost.

In 1852, it was moved to what is now known as *Paseo de la Reforma*, where the architect Lorenzo de la Hidalga designed and built a new pedestal on which he included two marble plaques describing its making and history. One of them justifies the preservation of the image of a king that at some point symbolized a foreign dominion: "Mexico preserves it as a monument of art".<sup>4</sup>

In 1979, it was moved to what is now known as *Plaza Tolsá*, its current location, in front of another of its author's great achievements, the *Palacio de Minería*.

### THE PROBLEM

According to what could be verified, it was the lawyer, writer, and politician Carlos María de Bustamante (1774-1848) who was the first person to mention in writing that the sculpture's quiver represented the ancient Mexica empire and that it also featured a downed eagle that was later removed by force of chisel.

In this same attitude, the Mexican nation was highly *offended*, for the horse was stepping, with its left foot, on the eagle or quiver, the coat of arms of the ancient Mexican empire. This sign of contempt irritated those who observed it with reflection... even in the midst of public rejoicement one sought to irritate a nation worthy of a different fate! Today that dejected eagle has been removed from the bronze statue by the blow of a chisel, but it has not been possible to do the same with the quiver since the foot of the horse rests upon it [Bustamante, in Cavo, 1852, p. 221].

<sup>3</sup> Although over time the original pedestal has been attributed to numerous people, the fact is that it is also Tolsá's work, as confirmed by both the design sent to Charles IV in order to obtain his permission to make it and by a letter he sent to Ferdinand VIII in which he wrote [...] until leaving it placed [On] its Pedestal and Marbles that I also directed [...] (Tolsá, ca. 1816, Le 13-8-1). Hereafter, the italics I apply, both in quotes and in the text reflect dubious forms of the originals I transcribe.

<sup>4</sup> Editorial translation. All quotes are translations from the original texts in Spanish.

The interpretation of the sculpture's humiliating intention could clearly influence both its appreciation and, in the future, decisions regarding its conservation—as has already happened in different places with sculptures representing rulers, explorers, and conquerors—, but this was expressed in 1836, 33 years after its inauguration, when it was in the University's courtyard. It is intriguing and somewhat confusing that the eagle and the quiver were initially mentioned as the same element and later, that one was removed and the other remained. It is also interesting that none of the numerous descriptions of the sculpture, even the previous one made of wood (also by Tolsá [ca. 1816]; Tamarit, 1842; Alcántar and Soriano, 2014; Contreras, 2021), inaugurated in 1796 before the departure of Viceroy De la Grúa Talamanca (1748-1819), or the metallic one, made any emphasis on either of these elements.

### Hypothesis

The eagle that, it has been said, *El Caballito* stepped on in a humiliating manner was not part of the original sculpture, but was integrated, for a short period, as part of a careless intervention and, although the quiver and arrows are part of Tolsá's work, they do not necessarily represent a humiliation to the ancient empire, since the association of the arrows with the gorgon and the crown of laurels are attributes of the solar god Apollo and could have instead had the intention of representing the king as the ideal of the enlightened good ruler, typical of neoclassicism.

### METHODOLOGY

In order for the conservation to fulfill its objective, which is to recreate the *ideal state* of any artifact or cultural heritage, the one that holds the most relevant meaning, for which it is valued and promote the best possible interaction with the community that gives them meaning (Appelbaum, 2007; Contreras, 2021, p. 133), it is necessary to reach a complete understanding of the artworks and their environment. Consequently, the conservation decisions for *El Caballito*, after the damage suffered in 2013, were constructed by a critical interpretation of the information obtained during both the 2016 and 2017 intervention works and from other similar artworks; including bibliohemerographic sources and archival documents, among others, through the analysis of technological choices and *chaîne opératoire* and behavioural chains. Although such analysis was comprehensive, the current reflection focuses only on the eagle and the quiver.

Technological choices are ways of working based on the previous experience of the artisans and their perception of what is technically possible and socially desirable, “[...] albeit within the potential of the local environment and the cultural context” (Sillar & Tite, 2000 p. 9; see Schulze, 2008, p. 68). The *chaîne opératoire* or operational sequence is a framework concept, an analytical tool with heuristic and semantic value, and a methodological element, proposed by the French ethnologist, archaeologist, and historian André Leroi-Gourhan (1911-1986), which identifies and organizes, as a syntactic sequence, the operations needed to transform natural resources into functional and culturally significant artifacts as a consequence of technological choices (Leroi-Gourhan, 1965; Dobres, 1999; 2010; Schulze, 2008, p. 68).

French ethnologist and anthropologist Pierre Lemonnier (1948) describes the technical activity of making as resulting from the interaction of five elements: 1. Matter, 2. Energy, 3. Objects, artifacts, tools or means of act or work, 4. Gestures or labor, and 5. Specific technical knowledge; and proposes that it is possible to understand sequential operations, decision-making strategies, and specific technologies to produce cultural goods through their analysis and integration (Lemonnier & Pfaffenberger, 1989; Lemonnier, 1989; 1992, pp. 4-11; 2011, p. 299; Dobres, 1999, p. 125).

The German archaeologist Niklas Schulze (1969) explains that operational sequences can also be exploited in the broader context of the use and history of the artifact (Schulze, 2008, pp. 72-73) to integrate the interactions between materials, people, and the environment of the object’s biography into the analysis. This work and concept was called ‘*behavioural chain*’ by the American archaeologist Michael Schiffer (1947)—after the proposals of Binford (1965)—(Schiffer, 2011).

### STABILITY, THE QUIVER AND THE ABSENCE OF THE EAGLE

The *chaîne opératoire* of *El Caballito* was estimated of a sequence of 18 activities, each of which involved technological choices.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> The *chaîne opératoires* of *El Caballito* consists of the following activities: 1. Design of the work, 2. Constitution of the work team: artisans, 3. Selection and procurement of raw materials: modelling/moulds/casting, 4. Adaptation of the space for modelling and casting, 5. Modelling in final dimensions, 6. Design and fabrication of the supporting frame, 7. Making of the multiple pieces mould or first mould, 8. Obtaining the wax positive, 9. Casting of the core, 10. Retouching of the wax positive, 11. Placement of the casting system, 12. Second mould/loam mould, 13. Wax burning/mold drying, 14. Metal smelting, 15. Pouring/casting, 16. Extraction, 17. Finishes, 17: Application of chromatic finishing and protective finishing, 18. Transport and placement.

The position and number of supports of the horse obey the material possibilities given by the chosen casting technique, the available technology, and the skill of the bronze-founder, determining the qualities of the plastic possibilities and limits. This is directly related to the presence of the quiver.

All sculptures made from lost wax that reach a certain size require a wrought iron frame to give them stability, and the equestrian sculptures of sovereigns were fundamental in the recovery of lost wax casting technology in the West. The first modern equestrian sculpture was the *Condottiero Gattamelata*—from between 1444 and 1453, located in Padua, Italy—, by Donatello (1386-1466), who in addition to being a great sculptor was also a bronze-founder (Schenker, 2013, p. 211; Fémelat, 2013, p. 141) and who solved the balance of his sculpture by designing the horse in a secure posture supported by four legs: three of them firmly on the ground and the fourth, a raised front hoof, resting on a cannonball, which hides one of the iron spikes.

The stability of later equestrian sculptures<sup>6</sup> was typically achieved using three points; one of the front hooves would usually be raised without a support like the one used by Donatello. For his equestrian statue of *Henry IV* (1618)—located in the Place *Dauphine*, in Paris, until it was destroyed, and today a copy of which is in the Pont Neuf. Pietro Tacca (1577-1640) dared to support the horse on two legs, raising the left front hoof and the right rear hoof; but his greatest boast was the sculpture of *Philip IV* (1640)—a sculpture located today in front of the Royal Palace in Madrid—, in which the horse has the front legs raised in prancing posture. Galileo himself famously helped to solve the balance issue, by devising, along with Tacca, an internal Y-shaped iron structure that crosses the tail and that is firmly anchored to the pedestal, as well as by loading most of the weight towards the rear by making its walls thin at the front and much thicker at the back (Matilla, 1997; Barrio & García 2009, p. 289).

However, all these equestrian sculptures of sovereigns were made in parts and were rather light until 1699, when the sculptor François Girardon (1628-1715) and the founder Balthazar Keller (1638-1702) fulfilled Leonardo da Vinci's dream, achieving the technical feat of casting his equestrian sculpture of *Louis XIV* in a single casting; a technique involving much greater weight and difficulty (Welter, 2014; Contreras, 2021). This sculpture was placed

<sup>6</sup> Such as the *Colleoni*, by Verrocchio (1496); the *Cósimo I*, by Giambologna (1594); the *Ferdinando I, of Medici*; also by Giambologna, but completed by Pietro Tacca (1608); and the *Philip III* by Giambologna, cast by Pietro Tacca (1616).

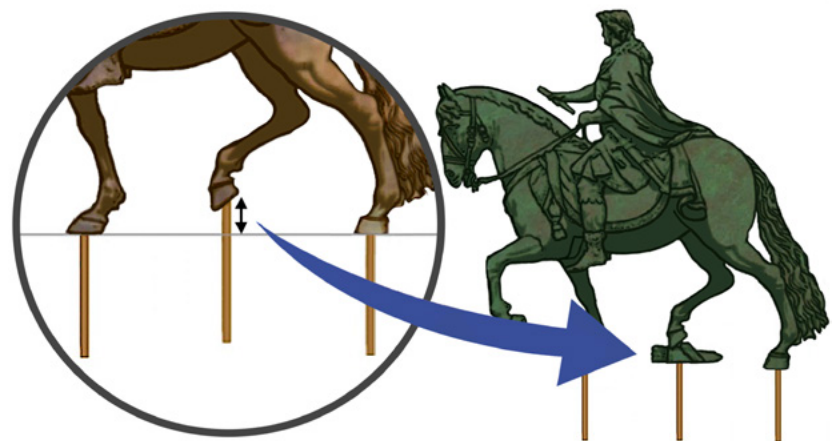


in the Palace *Vendôme* in Paris and was later destroyed during the French Revolution.

In single cast sculptures, the iron framework also helps to support the materials used in the various casting operations: the heavy clay core that would otherwise fall when the wax burns—lost wax technique—and to resist the immense pressure generated by the liquid metal during casting (Rama, 1988, p. 211). After casting, parts of the framework must be removed, being careful to retain those on which the stability of the sculpture depends, such as those that pass from one side of the horse to the other, those that descend from the tail, and those that pass through the legs and extend up to a meter beyond the hooves to anchor themselves to the pedestal (Diderot & D'Alembert, 1771, plaque III).

The posture of Girardon's horse and of *El Caballito* is similar to that of Tacca's *Henry IV*, but the enormous weight of sculptures made in a single casting prevents the raised hind leg from going into the air, so the wrought iron spike that crosses it must be concealed. For the *Louis XIV* a shield was used, for *El Caballito* Tolsá the quiver was chosen; and in others, phytomorphic elements or stones were used (Figure 2).

FIGURE 2. Tolsá had to integrate an element to conceal the iron spike that crosses the third support of the horse and chose the quiver (Drawing: Jannen Contreras, 2022).



In the equestrian sculpture of José I (1775) (Figure 3), placed in Commerce Square in Lisbon by the sculptor Joaquim Machado de Castro and the founder Bartolomeu da Costa, which was also made in a single casting, the sculptor describes placing a set of snakes under one of the rear hooves to represent the struggles overcome by the king during his government (Gomes, 2017, p. 615). However, in the case of *El Caballito*, there is no reference that Tolsá ever expressed himself about the significance of the quiver,



# Intervención

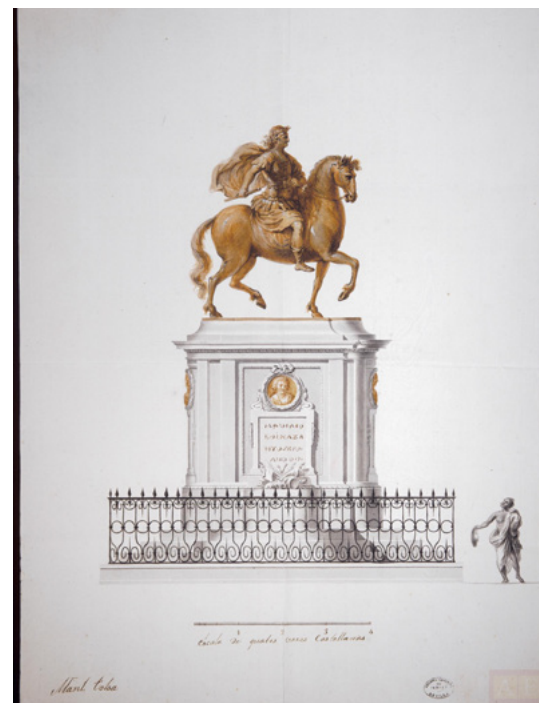
JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

and as can be seen in the design sent to Charles IV for his approval (Figure 4), it is so irrelevant that it does not even appear... much less so does an eagle.



FIGURE 3. Left. Design for the equestrian statue of *José I* by Joaquim Machado de Castro (Source: *Descrição analytica da execução da estatua equestre erigida em Lisboa `a glória do Senhor Rei Fidelissimo D. José I*, 1810). Right. The sculpture in the Commerce Square, Lisbon (Photograph: Jannen Contreras, 2022).

FIGURE 4. Design of the equestrian statue and monument to *Carlos IV*, projected for the main square of Mexico, sent to the king for his approval. In the original project the lateral ornaments were to bear portraits of the royal family, but instead the king approved the placement of representations of the four parts of the world (Source: Archivo General de Indias, Sevilla. ES.41091. AGI//MP-ESTAMPAS, 34).



In *Cantos de las Musas Mexicanas* [...], the quiver is mentioned briefly: “The quiver and arrows enhance his greatness” (Sánchez de Tagle, in Beristáin, 1804, p. 59). In this text, an eagle is mentioned on three occasions; the first, to praise the monarch; the second, also to refer to the legend of the eagle and the valley of Anáhuac, and the last, to praise Tolsá (Beristáin, 1804, pp. 44, 59 and 129). At no time an attitude of humiliation is perceived, even when humiliating the previous order would have been permissible from the political perspective of that time.

It has been presumed that the downed eagle must have been present in the temporary wooden sculpture, but not in the metallic one; however, most of the representations of the sculpture at the Plaza Mayor—engravings and paintings—correspond to the wooden sculpture, and none of them depict an eagle (Figures 5 and 6), nor does it appear in Tolsá’s original designs or models, unlike the quiver, which does and which we can still be seen today in the sculpture.

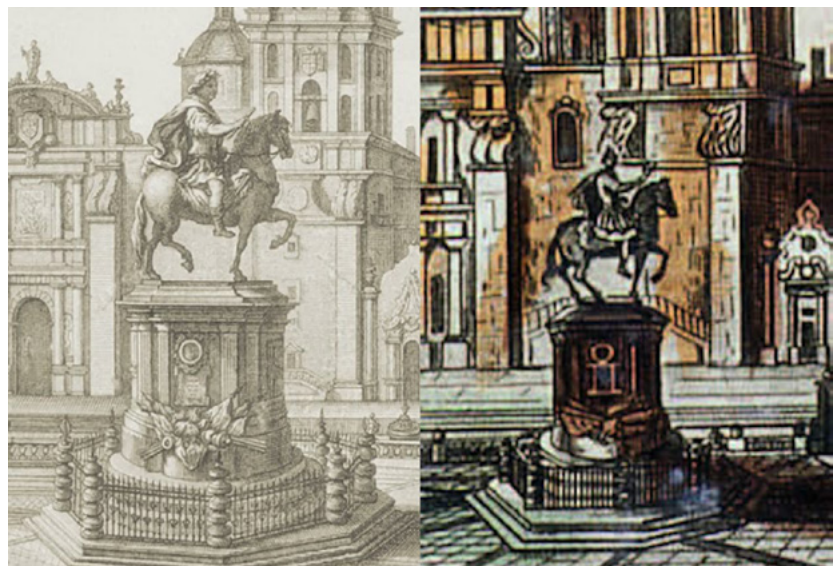
FIGURE 5. Detail of the view of the *Plaza de México Newly Adorned for the Equestrian Statue of Our August Reigning Monarch Charles IV* by Fabregat y, Ximeno y Planes. The downed eagle is not seen, although neither is the quiver. (Authors: Rafael Ximeno y Planes; engraver: José Joaquín Fabregat, 1797; source: [Google Arts and Culture](#); courtesy: Museo Soumaya, Carlos Slim Foundation).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 6. Left. Detail of the view of the Plaza Mayor de México (Source: [Google Arts and Culture](#)). Right. Detail of the view of the Great Place of Mexico ca. 1800 (Source: [Wikipedia](#), 1830). In neither case does the quiver appear, but neither does the eagle: they were non-important elements for the representation of the sculptur.



The reflection of art historian and great connoisseur of Tolsá's work, Eloísa Uribe (Uribe, in INAH, 2017, pp. 206-207) regarding the quiver is that its inclusion is mostly practical since it is used to cover the support spike, and that Tolsá did not allude to the traditional conventions of European artists. Regarding the eagle, she cites Bargellini (1987, p. 213) and points out that those who claim that the quiver was accompanied by an eagle may be confusing the two elements because they both relate to the iconography of America, which reinforces her view that such claims lack the support of any type of document.

From the sculpture's material evidence, it can be said that the bronze base had three preparations, inverted cones at the lower part, to support the iron spikes of the horse's three supports, as well as several casting corrections, but none of them are evidence of a downed eagle. This would have implied having planned a space in the legend chiselled on the vertical profile of the bronze base, and yet it appears continuous.<sup>7</sup> The only unusual element is a screw on the front, so intrusive and of such poor quality compared to the rest of the work that it must have come from a later intervention (Figure 7) (which may even have been linked to the eagle mentioned by Bustamante), as will be explained later on.

<sup>7</sup> The legend written on the wall of the bronze base reads: MANUEL TOLSÁ CASTED THIS ROYAL STATUE AND DIRECTED ALL OTHER OPERATIONS, UNTIL ITS VERIFIED PLACEMENT ON DECEMBER 9, 1803.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 7. Location and detail of the screw at the front of the bronze base during the cleaning process. (Photograph: Francisco Kochen, taken from INAH, 2017. Right, Photograph: Jannen Contreras, 2017).

## PROPOSAL

### The Eagle

Considering the material and documentary evidence of the sculpture and its cultural environment, my research proposes that the eagle described by Carlos María de Bustamante must have come from a later intervention and was not a part of Tolsá's original work. In the detail of the paintings of *El Caballito* in the patio of the aforementioned University, the quiver can be seen, and, in front of the sculpture, there is an element with the same color, presumably also made from copper alloy—as can be seen in the detail of Figure 8—, yet it cannot be clearly identified even in the famous daguerreotype of Jean Prelier (Figure 9), nor does it appear in the previous representations seen at Plaza Mayor.

The element described by Bustamante could have referred to an eagle present within the circular medallions representing “the four parts of the world”: America, Europe, Africa, and Asia (Description of the New Plaza, Pedestal and Statue, September 17, 1796), which were separated from the pedestal in 1822, when the monument was removed from the Plaza Mayor. The latter could have been fixed to the front of the sculpture but, it can be assumed, it was removed with a chisel, as Bustamante reports, because the interpretation of the eagle as a symbol of a humiliated Mexican nation must have indeed been the cause of much outrage and offence.

Thus, as the result of an intervention without documentation or intention, there is no need to theorize about any possible meaning

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 8. Detail of the courtyard of the Real y Pontificia Universidad de México P. Gualdi, 1840. Oil on canvas.

In the image, the precision of the portrait is striking, suggesting that the element in front of the sculpture must have been there, although it is not possible to identify its precise form (Author: Pietro Gualdi 1840; source: IISUE/AHUNAM/ Colección Bienes Inventariados como Patrimonio Universitario 1557-2009/Núm. Inv. 08-715050).



FIGURE 9. Monument to *Charles IV: El Caballito*, courtyard of the Real y Pontificia Universidad de México, Jean Prelier, circa 1839-1943. The original image is mirror-flipped, but here it was placed according to the actual position (Daguerreotype: Jean Prelier, 1839-1843; source: G. Cromer Collection, Eastman Museum, Rochester, New York).

that Tolsá may have given to the eagle since he had nothing to do with it, as the placement of such an element wouldn't have been done until at least six years after his death.

### THE QUIVER

On the other hand, Bustamante's interpretation of the quiver's meaning seems to be personal, or else, obtained from the *vox populi* of his time, without documentary support. Unfortunately, it has been taken up on numerous occasions, even by academics, causing animosity towards the sculpture and towards Tolsá himself. Something that at some point could be significant for both the conservation of *El Caballito*—as has already happened with other sculptures— as well as for the artist's reputation.

The author's proposal is that the gorgon on the horse's chest, the king's crown of laurels, and the quiver were used by Tolsá as attributes of Apollo, god of the sun, the arts, poetry, beauty, music, and light, and with them he sought to show Charles IV as an enlightened and rationalist monarch interested in the arts, not as one who humiliates the people he governs.

The quiver and arrows are associated with Apollo as symbols of love and war and as a reminder of his feat of slaying the serpent Python, because of which he gained access to the oracle of Delphi and became the deity that was called upon for knowledge of the future and as guidance for good decisions (Arcella, 2013).

The representation of Charles IV using attributes of a Roman god was logical in the historical-cultural context of Neoclassicism, especially in the authorship of Tolsá, the most important exponent of that style in what now is Mexico, the Academy Professor that had among his missions the renovation and implementation of neoclassical *good taste*, understood as the only art capable of expressing the tendencies of rationalist thought (Vargaslugo, 1969, p. 330).

While the association of monarchs with Roman gods and specifically, with Apollo was common during that period, the associations with Charles IV were even more so since he was a Bourbon monarch. As a few contemporary journalists and writers have pointed out, the reign of Charles IV relaunched "the Golden Age". The humanist and philologist José López de la Huerta (1743-1809) pointed out in his ode *The Bourbon Era* that the arrival of the Bourbons put an end to the impious generations and marked the arrival of a *Magnus Annus* announcing the reign of Apollo (Lomné, 2006).

After signing a treaty of peace with France, called the *Peace of Basel* in July 1795, which brought the Roussillon War to an end, this

Bourbon Apollo was undoubtedly Charles IV.<sup>8</sup> In a somewhat heretical, but profoundly neoclassical courtship, during the Madrilenian celebrations, Carlos IV was called Apollo, his prime minister, Manuel Godoy was called Janus—Roman god of beginnings, gates, and thresholds—, and the Queen María Luisa, Isis or *Mater Magna* of the nation (Lomné, 2006).<sup>9</sup>

It should not be forgotten that Viceroy De la Grúa Tamanca, who asked Tolsá for the production of the sculpture, was the brother-in-law of the prime minister, Godoy, and was perfectly aware of the political movements and trends in Spain. Tolsá obtained royal approval for his design in 1796, the year after the signing of the Peace of Basel, in a political and cultural environment that exalted Charles IV and praised him as an Apollo in Spain, New Spain, and other Spanish-dominated territories.<sup>10</sup>

At that time the most admired sculptural model of this deity was the *Apollo Belvedere*, from between 360 and 320 BC, placed in the Vatican Museums in 1511 thanks to Johann Joachim Winckelmann (Figure 10, left, 1717-1768), the great theorist of neoclassicism, referred to it as embodying the highest ideal of art: Apollo is shown standing as a young archer—who has just shot some of the arrows that killed the serpent Python—whose hair, flowing in curls, is surrounded by the symbolic band of gods and kings. He is naked, except for his sandals and the cape of the generals, and carries his quiver over his right shoulder. Engravings of this sculpture were plentiful and circulated widely, inspiring sculptors to create other works, such as Antonio Canova in 1801, with his work *Perseus Triumphant*, also considered one of the greatest neoclassical sculptures (Figure 10, right) (Navascués, 1982).

<sup>8</sup> Thanks to the Peace of Basel, the French Republic returned occupied territories to Spain in exchange for the territory on the island of Hispaniola, today known as the Dominican Republic.

<sup>9</sup> Similarly, on the marriage of the Infante Antonio Pascual, brother of Charles IV, to his niece, the Infanta Maria Amalia of Lorraine, and that of the Infanta Maria Luisa to her cousin Louis of Parma, King of Etruria, Madrid was filled with symbols of Venus and Apollo (Lomné, 2006).

<sup>10</sup> As seen in the text *Cantos de las Musas Mexicanas con motivo de la colocación de la Estatua Equestre de Bronce de Nuestro Augusto Soberano Carlos IV* (*Songs of the Mexican Muses. On the Occasion of the Installation of the Bronze Equestrian Statue of Our August Sovereign Charles IV*), 1804, or also the text *El triunfo de Carlos en el carro de Apolo. Loa para el festejo que en la feliz exaltacion del señor Don Carlos IV. (que Dios guarde) al trono de España, hicieron los dos Gremios de Pulperos y Panaderos de la ciudad de Veracruz en 12 de Febrero del año de 1790* (*The triumph of Charles in the chariot of Apollo. Loa for the celebration that in the happy exaltation of Don Charles IV. (that God keeps) to the throne of Spain, made by the two Guilds of Pulperos and Bakers of the city of Veracruz on February 12 of the year 1790*), of the priest Diego Benedicto Valverde.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 10.  
Left, *Apollo*  
*Belvedere*, 360  
and 320 BC (Photo:  
Livioandronico,  
2013, source:  
[wikimedia](#)). Right,  
*Perseus Triumphant*,  
1801 (Source:  
[Labyrinths of Art](#),  
2018).



In this same cultural and stylistic environment, Apollo was the central motif on the fountain commissioned by Charles III as part of the rearrangement of the Paseo del Prado<sup>11</sup> in Madrid, which was inaugurated to mark the marriage of who would later become King: Ferdinand VII: *The Fountain of Apollo or the Four Seasons*<sup>12</sup> (Navascués, 1982). This sculpture shares features with *El Caballito*: gorgons, laurels, and a quiver, as well as the mantle and hair arrangement. It was made at the same time—between 1780 and 1802—that Tolsá trained at the Royal Academy of Fine Arts of San Fernando and in parallel to the production of *El Caballito*, so he would have been aware of its design.

It is plausible that Tolsá sought to represent Charles IV as an Apollonian monarch, one who supports his decisions in rationality and the arts, represented by the careful arrangement of arrows contained in a quiver and, therefore, not as a symbol of a humiliating domination, because even, as can be seen in Figure 11, they do not appear dejected on the ground, nor defeated under the weight of the horse and its rider.

On the other side, the Gorgon, was a frequent element on the façades of Apollo's temples, on figureheads, on the armor and shields of warriors and emperors, as a protection against the unknown, in voyages of discovery and in wars (Aguirre, 1998, p. 6).

<sup>11</sup> It also included the placement of the *Puerta de Alcalá* and the fountains of *Cibeles* and *Neptune*.

<sup>12</sup> It is the work of Ventura Rodríguez, Manuel Álvarez and Alfonso Giraldo Bergaz (Cruz, 2015).

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 11. Elements for the representation of Apollo: the hair arrangement, the laurel crown, and the quiver, indicated with the blue arrow. Left. Details of two recognized Baroque paintings (Source: Museo del Prado, [P001861](#) and [P001171](#)). Center. Details of the *Fountain of Apollo* or the *Four seasons* (Photograph: Jannen Contreras, 2022). Right. Details of *El Caballito* (Photograph: Francisco Kochen, taken from INAH, 2017).

Figure 12 shows sculptural gorgons in a classical Roman work and two neoclassical works, including, of course, the one shown on *El Caballito*.



FIGURE 12. Faces of gorgons. Left. On the chest of the armour of the emperor *Antoninus Pius* (Source: Museo del Prado, [E000123](#), 2023). Centre. On the *Fountain of Apollo and the four seasons* (Photograph: Jannen Contreras, 2021). Right. On the chest of the *Caballito* (Photograph: Francisco Kochen, taken from INAH, 2017).

It would be plausible, then, that Tolsá sought to represent an Apollonian monarch who moves forward leaning on the quiver, while being protected by the gorgon.

It is also necessary to consider that although Tolsá was always loyal to the Crown—to the point of casting cannons for the royalists—, he supported the training of children and young people without prejudice based on racial or ethnic origin: “Many hundreds of workers that I have trained and a multitude of skills that I have taught, maintaining for many years at my own expense more than forty orphans daily for this purpose” (Tolsá, ca. 1816), and also that the Academy of San Carlos, where Tolsá served as director of Sculpture and Architecture, was one of the first secular institutions that accepted indigenous<sup>13</sup> students, such as Juan Fortis or, the closest to Tolsá, Pedro Patiño Ixtolinque.

Patiño, like other scholars, joined the insurgency during the struggle for Independence, was in the ranks of Vicente Guerrero and is believed to have made Morelos’ death mask (Alcántar and Soriano, 2014, p. 12). It is difficult to imagine Tolsá and Patiño working on an element that was intended, as Bustamante noted: to offend “highly the Mexican nation”.

### IMPACT ON THE CONSERVATION

While neither the presence of the eagle at some point of the sculpture’s biography, nor the quiver were relevant for the conservation work developed between 2016 and 2017, the rest of the screw at the front of the bronze-base with which the element of the eagle could have been fixed remained there, as there was no point in getting rid of it; on the contrary, removing it would have allowed water to enter under the bronze-base, it remains for future observation and evaluation by anyone interested in investigating it.

### CONCLUSIONS

The research that sought to understand the sculpture as integrally as possible in order to best propose its *ideal state* and make decisions for the conservation done between 2016 and 2017 also allowed the core proposal of this text and is an example of

<sup>13</sup> One of the purposes of Viceroy Martin de Mayorga when he created the Academy of San Carlos de México was that students from the lower classes had access to education, so he created awards, such as medals and pensions: four in painting, sculpture, architecture, two in engraving, and two in etching, and, among all these, at least four had to be *pure Indians*. The scholarships were awarded by competition and lasted 12 years (Rodríguez, 2006, p. 42).

how conservation can contribute to the knowledge and history of works.

Hodder (1994, p. 401) pointed out that even if the objects cannot answer, if adequate procedures are followed, there will be room for data, different levels of interpretation and a dialectical enrichment of the interpreter, while facilitating their plausible understanding. This was the purpose of this work when analyzing the material and documentary evidence regarding the quiver and a supposed downed eagle; as described by Carlos María de Bustamante, which has been the cause of animosity against the *El Caballito* sculpture and Tolsá himself.

The evidence indicates that the eagle must have been part of an intervention made during its placement in the courtyard of the ancient University, possibly an ornament that, after its removal from the pedestal, was placed in front of the sculpture, a piece that, in effect, must have been removed “with a chisel” after causing offenses foreign to both the design and the intention of its author.

Moreover, Bustamante’s interpretation of the meaning of the quiver as a symbol of the ancient empire, or the Mexican nation, has no documentary support, and is most likely incorrect as a result of the work carried out without the rigor shown today by professional historians.

The representation of the king was already enough evidence of the Spanish government in this territory, and here it is proposed that Tolsá sought to represent Charles IV as a monarch who embodied the neoclassical ideal of a good ruler, enlightened and rationalist, thanks to the use of the attributes of Apollo: the crown of laurels, the gorgon on the chest of the horse, and the support on a quiver with arrows carefully contained and not dejected on the ground or deformed under the weight of the quadruped.

Considering, on the one hand, Tolsá’s own biography and, on the other, that the Academy of San Carlos was one of the first non-religious training institutions to integrate indigenous students, and, finally, that Tolsá’s closest collaborators, Juan Fortis and Pedro Patiño Ixtolinque were indigenous students, it seems unlikely that they worked on elements that sought to offend or humiliate. Unfortunately, Bustamante’s version has often been considered without a question, causing animosity toward the sculpture and Tolsá himself.

There are those who believe that much good is done for the culture and identity of a country by being outraged by this work, but it would have a much better effect to try to understand and respect our cultural variety and identity, including, of course, women, indigenous peoples, and the many dissidences that make up Mexico.

*El Caballito* is a product of its time and political landscape, which probably never sought to offend or humiliate the Mexican people. It would be good to understand it as a work of art—the reason why it is preserved—and as an important historical and technological document.

## REFERENCES

Aguirre, M. (1998). Monstruos y mitos. Las Gorgonas en el Mediterráneo Occidental. *Revista de Arqueología*, 19(20), 22-31.

Alcántar, I., & Soriano, M. (2014). Arte y guerra: Manuel Tolsá artista y fundidor de cañones, 1808-1814 (Unpublished bachelor thesis). Facultad de Filosofía y Letras-Universidad Nacional Autónoma de México.

Appelbaum, B. (2007). *Conservation Treatment Methodology*. Butterworth-Heinemann.

Arcella, L. (2013). Apolo y Dionisos: La música de los dioses. *Praxis Filosófica*, 37, 95-125.

Bargellini, C. (1987). La lealtad americana: el significado de la estatua ecuestre de Carlos IV. *Iconología y Sociedad. Arte Colonial Hispanoamericano* (pp. 210-212). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Barrio, J., & García, M. (2009). Esculturas de metal en el casco histórico de Madrid: historia de su conservación y restauración en el paisaje de una ciudad. J. Barrio Martín and E. Cano Díaz (Coords.). *MetalEspaña'08: Congreso de conservación y restauración del Patrimonio Metálico* (pp. 286-300). Departamento de Prehistoria y Arqueología-Universidad Autónoma de Madrid.

Beristáin de Sousa, J. M. (1804). *Cantos de las musas mexicanas con motivo de la colocacion de la estatua ecuestre de bronce de Nuestro Augusto Soberano Carlos IV*. Don Mariano de Zúñiga y Ontiveros (Ed.). Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <https://www.cervantesvirtual.com/obra/cantos-de-las-musas-mexicanas-con-motivo-de-la-colocacion-de-la-estatua-ecuestre-de-bronce-de-nuestro-augusto-soberano-carlos-iv/>

Binford, L. R. (1965). Archaeological Systematics and the Study of Culture Process. *American Antiquity*, 31(2), 203-210.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Cavo, A. ([1852] 2010). *Los tres siglos de Mejico durante el gobierno español hasta la entrada del ejercito trigarante/obra escrita en Roma por el padre Andres Cavo, de la Compañía de Jesús; publicada con notas y suplemento por el Licenciado Carlos Maria de Bustamante*. J. R. Navarro (Ed.) and printer [1852]. Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. <http://www.cervantesvirtual.com/nd/ark:/59851/bmcm0484>

Contreras, J. (2021). Metodología para la construcción de decisiones de restauración. La escultura “El Caballito”. (PhD thesis). Facultad de Filosofía y Letras-Departamento de Prehistoria y Arqueología-Universidad Autónoma de Madrid.

Contreras, J., & Jáuregui, K. A. (2019). Los retos de la atención de monumentos emblemáticos, El Caballito y La Minerva: problemas materiales, políticos y mediáticos. *Estudios sobre Conservación, Restauración y Museología*, 6, 63-72. <https://revistas.inah.gob.mx/index.php/estudiosconservacion/article/view/14391/15471>

Cruz, M. T. (November 18, 2015). Manuel Álvarez “El Griego” (1721-1797), el primer escultor neoclásico en Madrid: Sesión inaugural del curso académico 2015-2016 del Instituto de Estudios Madrileños. *Anales del Instituto de Estudios Madrileños*, LV, 25-76.

Descripción de la Nueva Plaza, Pedestal y Estatua. (September, 1796). Descripción de las Fiestas Celebradas en la Imperial Corte de México con Motivo de la Solemne Colocación de una Estatua Equestre de Nuestro Augusto Soberano el Señor Don Carlos IV en la Plaza Mayor. *Gazeta de México* (1796), tomo III, núm. 18. <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/viewer?oid=0004542379&page=11>

Diderot, D., & Le Rond d'Alembert, J. B. (1771). Sculpture Fonte des Statues Équestres. *Encyclopédie, ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*. Plates (Vol. 8). Académie Royale de Paris y Societé Royale de Londres. <https://www.loc.gov/resource/rbctos.2017preimp21811v2>

Dobres, M. A. (1999). Technology's links and chaînes: The processual unfolding of technique and technician. Dobres, M. A. and C. Hoffman (Eds.). *The social dynamics of technology: practice, politics, and world views* (pp. 124-146). Smithsonian Institution Press.

Fémelat, A. (2013). Donatello, Creator of the Modern Public Equestrian Monument. *The Springtime of the Renaissance, sculpture and the arts in Florence, 1400-1460* (pp. 141-149). Mandragora.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023

JULY-DECEMBER 2023

Gomes, J. (September 11-14, 2017). A estátua equestre de d. José I e o legado pombalino na reconstrução de Lisboa. *Anais do V Encontro Internacional UFES*. Université Paris-Est Seção.

Hodder, I. (1994). The interpretation of documents and material culture. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *The handbook of qualitative research* (pp. 393-02). Thousand Oaks. SAGE.

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2017). *Proyecto de intervención para la conservación y restauración de la escultura ecuestre de Carlos IV y su pedestal* [unpublished document]. Archivo de la Coordinación Nacional de Conservación del Patrimonio Cultural, México.

Lemonnier, P. (1992). *Elements for an Anthropology of Technology*. University of Michigan.

Lemonnier, P. & B. Pfaffenberger. (1989). Towards an Anthropology of Technology. *Man*, 24(3), 526-27.

Leroi-Gourhan, A. (1964-1965). *Le Geste et la Parole: Techniques et Langage*. Albin Michel.

Lomné, G. (2006). Un mito neoclásico: "El Siglo de Oro de los Borbones", en Santafé de Bogotá (1795-1804). *Mitos políticos en las sociedades andinas. Orígenes, invenciones y ficciones* (pp. 45-64). Institut français d'études andines.

Machado, J. (1810). *Descrição analytica da execução da estatua equestre erigida em Lisboa á gloria do Senhor Rei Fidelissimo D. José I*. Imp. Regia.

Matilla, J. M. (1997). *El Caballo de Bronce: la estatua ecuestre de Felipe IV. Arte y técnica al servicio de la Monarquía*. Real Academia de Bellas Artes de San Fernando.

Navascués, P. (1982). Introducción al Arte Neoclásico en España. *Neoclasicismo* (pp. 9-50). Durvan.

Rama, J. P. (1988). *Le bronze d'art et ses techniques*. Editions H. Vial.

Rodríguez, I. (2006). *El retrato en México: 1781-1867. Héroes, ciudadanos y emperadores para una nueva nación*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas-Escuela de Estudios Hispanoamericanos, Universidad de Sevilla.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Schenker, A. M. (2003). *The Bronze Horseman: Falconet's Monument to Peter the Great*. Yale University Press.

Schiffer, M. B. (2011). *Studying technological change: a behavioral approach*. The University of Utah Press.

Schiffer, M. B. (1992). *Technological Perspectives on Behavioral Change*. University of Arizona Press.

Schulze, N. (2008). El proceso de producción metalúrgica en su contexto cultural: los cascabeles de cobre del Templo Mayor de Tenochtitlan (PhD. thesis). Universidad Nacional Autónoma de México.

Sillar, W., & Tite, M. (2000). The Challenge of "Technological Choices" for Materials Science Approaches in Archaeology. *Archaeometry*, 42(1), 2-20.

Tamarit, E. (June 12, 1842). Viajes, Estatua ecuestre del Rey Carlos IV en Méjico. *Semanario Pintoresco Español*, June 12, 1842, No. 24. Madrid: Imprenta y Establecimiento de Grabado de los SS. Gosse y Castelló, <https://hemerotecadigital.bne.es/hd/viewer?oid=0003113305>

Tolsá, M. V. (1796). *Archivo General de Indias. Sevilla*. ES.41091. AGI//MP- ESTAMPAS, 34.

Tolsá, M. V. (ca. 1816). ABRABASF, Archivo-Biblioteca Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, signatura Le-1-13-8.

Uribe, E. (1990). *Tolsá. Hombre de la Ilustración*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Uribe, E. (2006). *La estatua ecuestre de Carlos IV o la persistencia de la belleza. Escultura ecuestre de México*. Secretaría de Educación Pública-Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.

Vargaslugo, E. (1969). *Las portadas religiosas de México*. Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México.

Welter, J. M. (2014). Keller and his alloy: copper, some zinc and a bit of tin. *French Bronze Sculpture, Materials and Techniques 16<sup>th</sup>-18<sup>th</sup> Century* (pp. 95-106). Archetype Books.

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

### ABOUT THE AUTHOR

#### Jannen Contreras Vargas

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), México

[jannen\\_contreras\\_v@encrym.edu.mx](mailto:jannen_contreras_v@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6083-4985>

Degree in Conservation (ENCRYM, Mexico); Master of Science, Forensic Conservation (University of Lincoln, U.K.); PhD in Ancient World Studies (Universidad Autónoma de Madrid [UAM], Spain). Lecturer at ENCRYM since 2001. Her work focuses on methodologies for understanding and solving the problems faced by cultural heritage, especially those of metallic nature. She coordinated the conservation project of *El Caballito* and was part of the conservation team of *La Minerva*, Guadalajara, Mexico. Since 2015 she organizes the seminar and congresses on bell conservation in Mexico.

# Sistemática, taxonomía y gestión: estudio de caso sobre la implementación de repositorios digitales en la colección de patrimonio natural en la Amazonia

Systematics, Taxonomy and Management: A Case Study on the Implementation of a Digital Repository in the Collection of Natural Heritage in the Amazon

DOI: 10.30763/Intervencion.287v2n28.66.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 88-147 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 88-147

Postulado/Submitted: 25.05.2022 · Aceptado/Accepted: 11.12.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

## Jéssica Tarine Moitinho de Lima

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[jessicatarine@ufpa.br](mailto:jessicatarine@ufpa.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-1225>

## Bárbara Sepúlveda

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[bsepulveda@gmail.com](mailto:bsepulveda@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

## Sue Anne Regina Ferreira da Costa

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[suecosta@ufpa.br](mailto:suecosta@ufpa.br) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translated by Richard Addison

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

Las innovaciones tecnológicas han venido a formar parte de nuestra vida cotidiana, haciendo imposible la gestión de colecciones sin considerar sus beneficios. El presente ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN analiza la implementación de *Tainacan*, un sistema computarizado de documentación de museos que se utilizó en la Colección de Patrimonio Natural de la Universidad Federal de Pará (Universidade Federal do Pará), en la Amazonia brasileña. Se empleó una metodología de cuatro pasos que incluyó la investigación de la historia documental de la colección, el análisis de sus características técnicas y la discusión interdisciplinaria con expertos para construir y tratar los datos y metadatos. De igual manera, se detallan las dificultades que surgieron durante la transición del método de documentación anterior a esta plataforma completamente digital; los resultados muestran que su uso tiene un impacto positivo en la eficiencia y la calidad de la gestión y en el acceso a los datos de la colección.

[Go to English  
version](#)

## PALABRAS CLAVE

documentación, colección de historia natural, *Tainacan*, patrimonio universitario

## ABSTRACT

Technological innovations have become part of everyday life, making it impossible to manage collections without considering its benefits. This RESEARCH ARTICLE discusses the implementation of *Tainacan*, a computerized museum documentation system in the Natural Heritage Collection of the Universidade Federal do Pará (UFPA, Universidade Federal do Pará), in the Brazilian Amazon. This process employed a four-step methodology, including the research of the collection's documentation history, analysis of its technical characteristics, and interdisciplinary discussions with experts to construct and treat data. It also details the difficulties which arose from the transition from a previous documentation method to a fully digital platform. The results indicate that using digital platforms positively impacts the efficiency and quality of data management and access.

## KEYWORDS

documentation, natural history collection, *Tainacan*, university heritage.

# Sistemática, taxonomía y gestión: estudio de caso sobre la implementación de repositorios digitales en la colección de patrimonio natural en la Amazonia

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.287.v2n28.66.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 90-119

Postulado: 25.05.2022 · Aceptado: 11.12.2023 · Publicado: 16.02.2024

**Jéssica Tarine Moitinho de Lima**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[jessicatarine@ufpa.br](mailto:jessicatarine@ufpa.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-1225>

**Bárbara Sepúlveda**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[bsepulveda@gmail.com](mailto:bsepulveda@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

**Sue Anne Regina Ferreira da Costa**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[suecosta@ufpa.br](mailto:suecosta@ufpa.br) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

**RESUMEN**

Las innovaciones tecnológicas han venido a formar parte de nuestra vida cotidiana, haciendo imposible la gestión de colecciones sin considerar sus beneficios. El presente ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN analiza la implementación de *Tainacan*, un sistema computarizado de documentación de museos que se utilizó en la Colección de Patrimonio Natural de la Universidad Federal de Pará (Universidade Federal do Pará), en la Amazonia brasileña. Se empleó una metodología de cuatro pasos que incluyó la investigación de la historia documental de la colección, el análisis de sus características técnicas y la discusión interdisciplinaria con expertos para construir y tratar los datos y metadatos. De igual manera, se detallan las dificultades que surgieron durante la transición del método de documentación anterior a esta plataforma completamente digital; los resultados muestran que su uso tiene un impacto positivo en la eficiencia y la calidad de la gestión y en el acceso a los datos de la colección.

**PALABRAS CLAVE**

documentación, colección de historia natural, *Tainacan*, patrimonio universitario



**E**n los últimos decenios las innovaciones tecnológicas se han convertido en parte de nuestra vida cotidiana tanto en contextos públicos como en privados, lo que hace casi imposible siquiera pensar en no aprovechar las ventajas y los beneficios que ofrece la información tecnológica (Lima y Silva, 2022, p. 14).<sup>1</sup> En años recientes hemos sido testigos de una gran transformación en la manera en que las colecciones y los museos abordan la documentación. Este cambio se generó debido al internet y su inagotable expansión, así como a la creciente influencia de la cibercultura. Los días en que la documentación se limitaba a registros físicos intramuros en los museos han quedado atrás; la era digital marcó el inicio de una generación para la cual la documentación va más allá de los límites físicos y da paso a un grado de accesibilidad, interactividad y alcance global nunca antes visto. Hoy en día los museos y las colecciones, antes aisladas en su práctica, aprovechan las oportunidades que el mundo virtual ofrece para revolucionar la manera en que curan, comparten e interactúan con su invaluable patrimonio natural y cultural. Esa evolución dinámica destaca la creciente importancia de adaptarse al entorno digital.

Preservar los logros científicos es esencial para el desarrollo de la humanidad, ya que comprende el conocimiento con el que contamos, tangible e intangible, desde la naturaleza hasta el espacio, al que se conoce mejor como *patrimonio científico* e incluye artefactos, especímenes y exhibiciones que preservan nuestro entendimiento de la ciencia y la tecnología a lo largo del tiempo, conformando el *patrimonio cultural de la ciencia y la tecnología*. Estos elementos están presentes en colecciones con valiosos documentos y libros, e incluyen museos, observatorios, jardines y paisajes (Lima, 2021, p. 17; Granato, Ribeiro y Araújo, 2017, p. 17; Lourenço y Wilson, 2013, p. 745; Museu, 2017, p. 3). En el presente texto examinaremos cómo cada componente contribuye a la preservación de nuestro *patrimonio científico*.

*Sistemática, taxonomía y gestión* son términos de uso cotidiano en una colección de patrimonio científico relacionado con la historia natural, a la vez que forman parte del patrimonio cultural de la ciencia y la tecnología. Estos temas se articulan en el presente texto, en el caso de estudio de la implementación de *Tainacan* en una colección de patrimonio natural perteneciente al curso de Museología de la Universidad Federal de Pará (UFPA).

<sup>1</sup> El presente artículo se ciñe a las normas de la Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT) y en específico a la NBR 6023-2018 - Información y documentación: Referencias-Elaboración.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

La UFPA es la universidad pública más grande en la Amazonia, establecida bajo la Ley N.º 3.191, el 2 de julio de 1957, con la misión de crear y difundir conocimiento en la región, promoviendo una sociedad inclusiva y sostenible (Universidade, s. f.). Esta institución ofrece un curso universitario de museología, enlazado con la Facultad de Artes Visuales, el cual juega un papel fundamental en los programas de investigación y extensión que respaldan el estudio de caso, ya que, en su mayoría, los profesionales y los estudiantes son parte del curso. El interés por la materia y la realización del ciclo se extienden más allá de la valoración de la colección como parte de la currícula y alcanzan a las comunidades.

La Colección de Patrimonio Natural (NHC/UFPA) comenzó en 2017 a causa de la demanda de preservar los fósiles donados por campañas de rescate paleontológico de una compañía minera de piedra caliza en el estado de Pará. Sin embargo, ésta no fue la única fuente de piezas científicas: algunas colecciones versan sobre hallazgos en el mismo estado con estudiantes del curso de museología, pero también las hay constituidas por medio de proyectos de investigación y extensión, de becarios y de voluntarios que trabajan en una reserva técnica (Lisboa *et al.*, 2019, p. 2).

La NHC/UFPA cuenta con una gran colección paleontológica, y en mayo de 2023 registró más de 700 bienes con material de la Formación Pirabas. Esta unidad estratigráfica existe en la costa de los estados de Pará y Piauí, y representa el mejor registro del Cenozoico marino de Brasil (Araujo, Rodrigues y Neto, 2010, p. 208). Los fósiles del acervo eran en su mayoría, marinos o estuarios, como caparzones de moluscos y equinodermos, dentaduras de peces, decápodos, briozoos y fragmentos óseos de sirenios, entre otros. Se tiene la expectativa de expandir la colección a otras tipologías dentro del área de la naturaleza, como la zoología, la botánica y la geología.

Las universidades han formado colecciones que son esenciales para construir patrimonio científico en ciencias de la tierra, particularmente, en geología; incluyen diferentes tipos de fósiles, rocas, minerales y meteoritos; sin embargo, los curadores se enfrentan a dificultades de gestión de almacenamiento, documentación, valuación y comunicación interna de estos materiales heterogéneos (Lima y Carvalho, 2022, p. 205; Lima y Carvalho, 2020, p. 18). El *patrimonio cultural universitario* comprende bienes, materiales e inmateriales, que dan cuenta de los valores, los hábitos y las funciones sociales de las universidades; reflejan la práctica y la experiencia de la docencia, la investigación y la extensión de todas las áreas del conocimiento (Lima, 2021, p. 38; Ribeiro, Segatini y Granato, 2019, p. 51).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

La NHC/UFPFA, como colección universitaria, opera bajo la tríada educativa: enseñanza, investigación y extensión; por lo tanto, se emplea como recurso didáctico en los cursos universitarios, como un activo científico para la investigación académica y para actividades de aprendizaje con las comunidades. Estas características se relacionan con el hecho de que la colección se subordina al curso de museología, lo que posibilita diversas perspectivas sobre el patrimonio científico, que involucran la comunicación democrática y un enfoque en su función social.

Se le considera un acervo con potencial museológico porque en todos los aspectos opera ya como cualquier institución museológica, concretamente hablando de preservación, investigación, comunicación, interpretación y exhibición (Lei Núm. 11.904, art. 1.º). Para propósitos de este artículo, nos enfocaremos en la colección en términos de los procesos de documentación que conlleva.

Los trabajos de musealización alteran el significado de los objetos al crear brechas con su origen y su función. El reconocimiento formal de los bienes culturales y las colecciones es de suma importancia, y se puede lograr con diversas herramientas, como son los inventarios, los libros patrimoniales, los libros de registro, los lineamientos y las normas; todo ello ayuda a gestionar la información técnica (Lima, 2021, p. 60; Delvene *et al.*, 2018, p. 458; Museu, 2017, p. 5; Alves, 2012, p. 40; Green, 2001, p. 12). La documentación de piezas de museos, sea a través de inventarios manuales o del uso de bases de datos, es una práctica relativamente común (Lima y Sborja, 2022, p. 11).

La documentación es importantísima para minimizar las lagunas de información que resultan de los procesos de musealización; funciona como una fuente primordial de significado para los objetos, a la vez que proporciona información detallada, necesaria para entenderlos por completo. La selección de parámetros relevantes para los datos debe alinearse con el propósito de la colección y sus posibles aplicaciones en el futuro. Tener en cuenta las oportunidades de investigación que eventualmente se generarían con el tiempo, es significativo para el reconocimiento y la importancia de la colección (Lima, 2021, p. 60).

Los acervos universitarios preservan el patrimonio cultural/natural usando *networking*, lo que promueve la identidad y la compartición de información, amén de que reduce las diferencias. El diálogo interdisciplinario es importante para la adquisición, los procesos de eliminación, preservación y uso sustentable. Además, la sinergia es vital para mantener el carácter único y la deferencia del patrimonio

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

museológico (Carvalho, 2008, p. 19; Serres, 2012, p. 58; Alves, 2012, p. 52; Novaes, 2018, p. 119; Lima, 2021, p. 214).

Se han realizado esfuerzos para mapear e integrar a la UFPA las colecciones universitarias y de museos, los cuales han producido resultados de importancia a lo largo del último decenio. Entre 2016 y 2018 el proyecto de enseñanza *Theory and Museological Practice in the Science Museums of UFPA (Teoría y práctica museológica en los museos de ciencias de la UFPA)* identificó cinco colecciones con potencial museológico: Núcleo de Astronomía; Museu Interativo da Física; Museu de Geociências, Laboratório de Anatomia Humana Funcional/Museu de Anatomia y Laboratório Museu de Zoologia (Santos y Costa, 2018, p. 257; Costa, 2016a, p. 3, b, p. 4). El programa de extensión *Museums and Collections at the Federal University of Pará: Building a Network Articulation*, de 2019 a 2021 buscaba mapear, cuantificar y clasificar los museos y las colecciones que pertenecían a la UFPA (Lott, 2018; Lott y Cardoso, 2020; Lott y Gomes, 2019, p. 60). En 2019 se inauguró el *University Museum Research Project (Proyecto de Investigación de Museos Universitarios)* que buscaba identificar y problematizar los museos universitarios, así como caracterizarlos e identificar el poder de su simbolismo (Lott y Gomes, 2019; Lott *et al.*, 2020, p. 147; Lott *et al.*, 2021, p. 281).

Los proyectos anteriores empezaron con la intención de mapear museos y colecciones universitarias en la UFPA, pero no lo lograron debido a dificultades para acceder a la información. Por esta razón, en 2022 se creó un nuevo proyecto, *Policy of Management and Curation of Museological Collections at UFPA (Belém Campus)*, que buscaba abordar los problemas relacionados con la gestión, preservación y divulgación de los objetos. La red de colecciones y museos de la UFPA se implementó posteriormente para mejorar el potencial de los cursos museales con experiencia interdisciplinaria. Esa implementación depende de la experiencia de otros cursos de la UFPA y se beneficia por completo del potencial del programa de museología (Lima, 2022b; 2023).

La red colaboró con NHC/UFPA para poner en marcha una nueva metodología de documentación para la colección con la plataforma en línea *Tainacan*, una solución de código abierto/*opensource* desarrollada por la Universidad Federal de Goiás y administrada por la Universidad de Brasilia, que proporciona una alternativa profesional, fácil de usar, además de gratuita y eficiente, para crear repositorios institucionales y temáticos (Martins *et al.*, 2017, p. 6; Martins, 2020, p. 14; Oliveira y Feitosa, 2021, p. 78).

## BASES TEÓRICAS

Antes de pasar a los objetivos de este artículo, es imperativo establecer de forma concisa y completa los fundamentos teóricos. Este marco no sólo es un paso preliminar, sino el andamiaje sobre el cual se erigen los propósitos de la investigación. Al ofrecer una breve exposición, se pretende dotar al lector del conocimiento esencial y los principios fundamentales de nuestra investigación. Además buscamos proveerle del conocimiento básico y del contexto necesario para involucrarse en las discusiones subsecuentes. El marco esclarecerá el panorama conceptual y servirá como guía, a través del intrincado terreno de nuestra investigación, mediante una exploración más profunda e informada de la implementación del repositorio digital en la NHC/UFPA en la Amazonia brasileña.

La importancia de los metadatos en los procesos de documentación va más allá de su simple aplicación: comprende un vasto campo de exploración conceptual y teórica. Aunque la introducción, hasta ahora, ha sentado las bases describiendo el contexto del proyecto, es imperativo ahondar en un debate exhaustivo sobre el tema. En esencia, funcionan como tejido conectivo que entrelaza los aspectos tangibles e intangibles de la preservación del patrimonio natural y cultural; no sólo se trata de un conjunto de descriptores técnicos, sino es el área donde se intersectan la ontología del patrimonio, la representación del conocimiento y la organización de la información.

Los metadatos contienen gran variedad de datos que se generan o recopilan en diversas fuentes. Este término tiende a usarse para referirse a datos legibles por ordenadores y, en otras ocasiones, para describir información relacionada con recursos electrónicos. Tienen un papel fundamental en la comprensión del contenido almacenado en cualquier tipo de recurso, que funciona como un repositorio tanto para la información semántica como para la sintáctica; algo parecido a un sistema de etiquetado que tiene por objeto precisar cómo, cuándo y quién archivó un objeto y la manera en la que se estructura la información. Esos detalles descriptivos pueden incluir: nombres de los autores, título, fecha de publicación, palabras clave, características físicas, entre otros. Es importante remarcar que se aplican en gran variedad de tipos de objetos, entre los cuales se encuentran archivos de audio, bases de datos científicas, imágenes digitales, catálogos de museos, libros, entre otros (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 52).

La falta de un modelo de metadatos estructurado puede afectar negativamente la capacidad de capturar y describir con eficiencia los atributos clave de la información de los objetos que forman

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

parte de la colección, lo que dificulta el proceso de localizar, identificar, seleccionar, acceder los materiales almacenados y navegar por ellos. El uso de reglas de catalogación para la organización de los sistemas de información, particularmente, al usar colecciones sirve como principio guía que dicta el contenido y los valores necesarios para completar los metadatos en sus respectivas bases de datos. Esos elementos minuciosamente organizados también pueden funcionar como índices potenciales en sistemas contemporáneos de recuperación de información, lo que facilita la búsqueda y navegación y, por ello, se pone énfasis en lo importante que es tener una estructura bien planificada (Ramos y Lemos, 2023, p. 150).

En esta discusión se explorarán las matizadas dimensiones de los metadatos, y se explicará su papel como un elemento crítico que no sólo cataloga y clasifica, sino que también enmarca nuestra comprensión de patrimonio y le da forma a la narrativa de qué es lo que preservamos y por qué lo hacemos. Este análisis reflexiona sobre las bases conceptuales y teóricas, para establecer un pilar de los procesos de documentación en ese entorno en constante cambio que es la gestión de patrimonio.

Los metadatos simplifican el proceso de comprender la relación entre la información y los datos que se presentan en diferentes formas y contextos; para lograr esto hay varios estándares, algunos generales y otros adaptados a ámbitos específicos, pero cada uno con un propósito distinto (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 54). También aportan claridad en la documentación del patrimonio natural y cultural, lo que facilita la catalogación y clasificación de artículos sobre el tema; hacen las veces de un enlace informacional que conecta esos valiosos artefactos con el contexto más general de la historia y la ciencia y, de ese modo, hacen posible la comprensión integral de su origen e importancia. Además —al proporcionar detalles descriptivos de autoría, procedencia, categorización e información contextual—, aseguran la organización eficiente de las colecciones con valor patrimonial, y respaldan la preservación y accesibilidad de nuestros tesoros culturales y naturales para las futuras generaciones.

El uso de estándares de metadatos en colecciones museales agiliza el intercambio de datos entre quienes deciden seguir estos lineamientos comunes, lo que permite la recuperación automatizada de información y fomenta la uniformidad en la gestión de las bases de datos; en consecuencia, se simplifica el continuo intercambio entre instituciones. El conjunto de estándares, que abarca el contenido general, los lineamientos externos, códigos y regula-



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

ciones, tiene un propósito doble: contribuye a la estandarización de la sintaxis, y de los valores que se usan para la representación. Estos estándares funcionan como componentes fundamentales para garantizar consistencia e interoperabilidad en el ámbito de la documentación museológica y la gestión de datos (Zeng y Qin, 2008, p. 95).

La influencia de los metadatos en la interpretación de los elementos patrimoniales es un tema complejo —también sustancial— en la gestión de objetos culturales y naturales: funcionan como un poderoso lente a través del cual podemos percibir y comprender esos valiosos bienes. Y va más allá de la simple documentación: también contextualiza y enriquece la narrativa de cada artefacto. Los descriptivos —que incluyen información acerca del origen del elemento, su contexto histórico, importancia cultural y atributos físicos— moldean nuestra comprensión de los elementos patrimoniales y, de igual manera, sirven de vínculo entre el objeto y su significado, revelando así las historias, las tradiciones y el conocimiento contenido en ellos. Además, su minuciosa creación le da vida a esos artefactos, lo que hace posible tener una conexión más profunda entre pasado y presente, a la vez que incentiva una exploración de nuestro patrimonio natural y cultural más rica e informada.

Son elementos esenciales en la formación de la narrativa del patrimonio; actúan como una guía que, minuciosamente, crea los relatos que contamos acerca de nuestra historia natural y cultural; dentro de su función descriptiva y organizacional, imprimen profundidad y significado a los elementos patrimoniales, dotándolos de voz y contexto que a lo largo del tiempo harán eco. Al resumir los detalles sobre el origen y la importancia histórica y cultural de un artefacto, enriquecen la narrativa de cada pieza y participan en la conexión del pasado con el presente, que trasciende generaciones. De esta manera, se convierten en un cuentacuentos a cargo de preservar la esencia de nuestra historia natural y cultural, y, finalmente, garantizan que esas historias continúen atrapando y educando al público que interactúa con nuestro patrimonio.

Varias de las referencias ontológicas y los estándares de metadatos tienen una función primordial en el intercambio de información entre las instituciones de patrimonio cultural, especialmente, en los campos de obras de arte, arquitectura e imágenes. Cabe resaltar que la ISO (*International Organization of Standardization*) 21127: 2014 proporciona lineamientos generales para este caso. Asimismo, los estándares específicamente diseñados para patrimonio cultural, como *Categories for the Description of Works of Art* (CDWA, *Catego-*

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

rias para la Descripción de Obras de Arte) y *The Visual Resources Association* (VRA, *Asociación de Recursos Visuales*), son fundamentales para garantizar el registro correcto de información importante. Así, no sólo facilitan la automatización de la recuperación de información, sino que fomentan la uniformidad en todas las bases datos, lo que simplifica la migración a sistemas nuevos. El *Cataloging Cultural Objects* (CCO, *Cátalogo de Objetos Culturales*) hace las veces de un estándar de contenido para describir de manera eficiente los contenidos de los objetos y las imágenes que los acompañan; fue diseñado para profesionales que trabajan en el ámbito de la descripción de arte, arquitectura y artefactos culturales. Asimismo, los estándares de valor, como el *Art & Architecture Thesaurus* (AAT, *Tesaurus de Arte y Arquitectura*) y el *Union List of Artist Names* (ULAN, *Lista de la Unión de Nombres de Artistas*), a cargo de la Fundación Getty —a las que se puede acceder por medio de su sitio web—, mejoran la consistencia y la abundancia de los metadatos relacionados con el medio del patrimonio cultural (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 58).

Como se mencionó con anterioridad, varias iniciativas para colecciones museológicas, como la Canadian Heritage Information Network (CHIN, Red de Información sobre el Patrimonio Canadiense), la Museum Initiative for Digital Information Interchange Standards (MIDIIS, Iniciativa Museológica para Estándares de Intercambio de Información Digital) y Europeana, han progresado significativamente; sin embargo, en Brasil aún no se cuenta con una solución unificada y, debido a la falta de un marco de descripción estandarizado, el sector museológico ha recurrido a desarrollar soluciones específicamente diseñadas para atender sus necesidades de gestión de colecciones (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 59).

Otro tema conectado con esas problemáticas es la falta de un proveedor calificado. Hoy en día, Europa cuenta con un mercado maduro, en el que participan compañías dedicadas a proporcionar soluciones de *software* para la gestión de colecciones museológicas, mientras que en Brasil los museos dependen, principalmente, del *software* para sistemas bibliotecarios adaptado, y sólo de ese modo cumplen con los requerimientos de documentación. Sin embargo, el mercado evoluciona de forma gradual y ha atestiguado el surgimiento de empresas especializadas que se adhieren a los estándares acordados con el International Council of Museums Committee for Documentation (CIDOC, Consejo Internacional del Comité de Museos para la Documentación) y *Spectrum*. Este favorable progreso refleja un cambio hacia la alineación con estándares internacionales y prácticas óptimas (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 59).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Durante el último decenio ha surgido, por medio del Documentation Standards Working Group (DSWG, Equipo de Trabajo de Estándares de Documentación), perteneciente a CIDOC, del International Council of Museums (ICOM), una importante iniciativa, *Conceptual Reference Model* (CRM, *Modelo de Referencia Conceptual*), que aspira a lograr la interoperabilidad. En ese contexto, *interoperabilidad* se refiere a la capacidad de varios sistemas para intercambiar y utilizar, de forma continua, datos generados por otros sistemas, de manera que se fomenta la cohesión y la sinergia en la comunidad que gestiona el patrimonio cultural.

La tarea del *Conceptual Reference Model* (CRM), es fomentar la comprensión homogénea de información, mediante el uso de un marco semántico versátil y ampliamente aplicable, que incluya todos los aspectos del patrimonio cultural. Esta estructura funciona como un lenguaje compartido que asiste a los expertos del campo —así como a aquellos que lo implementan— a articular los prerrequisitos para sistemas de información; a la vez, los orienta en prácticas de modelación conceptual racionales; básicamente, el CRM funciona como un “pegamento semántico” esencial para conectar los espacios que hay entre las diferentes fuentes de información de patrimonio cultural, incluidas las divulgadas por museos, bibliotecas y archivos. Asimismo, juega un papel fundamental en la armonización e integración de los conocimientos relacionados con el patrimonio cultural para el beneficio de la comunidad en general (Lima, Santos y Segundo, 2016, p. 60).

A lo largo de los años se han establecido varias iniciativas para estandarizar información en el ámbito del arte; organizaciones internacionales, como el Instituto Getty, el ICOM y el Collections Trust, junto con la *Resolución Normativa de Brasil N.º 02*, actualización de la *Resolución Normativa N.º 06*, ambas desarrolladas por el Instituto Brasileño de Museos (Ibram), han sido pilares para lograrlo. Las instituciones culturales brasileñas tienden a crear bases de datos para gestionar sus bienes teniendo en cuenta las circunstancias locales y los requerimientos operacionales; ejemplos de esto son el *Proyecto Simba/Donato* (años noventa) en el Museo Nacional de Bellas Artes en Río de Janeiro, el *Inventario de Seguridad de la Colección Cultural de Minas Gerais* (1984) por el Instituto Estatal de Patrimonio Histórico y Cultural local y el *Catálogo de la Galería de Arte Universitaria Espaço en la Universidade Federal do Espírito Santo* (2013). Cabe mencionar que, a pesar de la diversidad y la flexibilidad presentes en la composición de los metadatos, existen elementos en común a lo largo de todos los esquemas: se comparten los aspectos semánticos, definicio-

nales y funcionales, ya sea exacta o aproximadamente (Ramos y Lemos, 2023, p. 150).

El campo de la creación y gestión tiene sus propias dificultades, entre las que destacan: la consistencia y la precisión. Mantener la uniformidad y la precisión en los metadatos de las diversas colecciones y de los sistemas, es una tarea complicada y es fundamental encontrar el balance perfecto entre mantenerlos estandarizados y satisfacer los requerimientos del contexto específico. Asimismo, las discusiones propenden a tratar controversias, usualmente de sensibilidad y representación cultural, atestiguando la dificultad para mantener el equilibrio entre la necesidad de representar de forma precisa diversas culturas y su patrimonio, y respetar las sensibilidades transculturales. Los metadatos no deben tener favoritos ni representar erróneamente las narrativas culturales; por tanto, explorar esas complejidades es esencial para garantizar que la creación y la gestión evolucionen de forma tanto respetuosa como inclusiva y que, gradualmente, contribuyan a una representación más comprensiva y equitativa de nuestro patrimonio.

Conforme se obtienen avances en la tecnología y evoluciona nuestra comprensión de la gestión del patrimonio, las propuestas en el ámbito se encaminan a la reestructuración del campo de la documentación patrimonial. Esas tendencias comprenden diferentes facetas, como los datos abiertos enlazados, el aprendizaje automático y la web semántica. Al adoptarlas, se espera simplificar el proceso de documentación, mejorar la recuperación de datos y facilitar una mejor interconectividad entre recursos patrimoniales. Simultáneamente, han comenzado a aparecer enfoques innovadores para la aplicación de metadatos, que ofrecen nuevas maneras de mejorar la preservación y comprensión del patrimonio; algunos ejemplos son la integración de tecnologías de inmersión, como la realidad virtual o aumentada, lo que permite que los usuarios interactúen con los objetos patrimoniales de manera original e interactiva. Esas innovaciones dan paso a un futuro en el que el patrimonio no sólo se documenta de forma precisa, sino que también es más accesible, absorbente y atractivo para una audiencia más amplia, lo que garantiza la vitalidad y apreciación de nuestro patrimonio natural y cultural.

En resumen, la discusión destaca el papel clave de los metadatos en la preservación de patrimonio: funcionan como el vínculo entre la narrativa de nuestros patrimonios: natural y cultural, e influyen en la manera en que los interpretamos, lo que garantiza una comprensión más profunda de su importancia histórica y cultural. Sin embargo, las tendencias emergentes y los enfoques innovado-

res nos proporcionan excitantes posibilidades de mejorar la preservación y comprensión del patrimonio, lo que hace que nuestro pasado sea más accesible, transparente y atractivo. Por último, es importante subrayar su función en la formación de la narrativa de la preservación, ya que garantiza que nuestros tesoros naturales y culturales sean transmitidos a las futuras generaciones.

## METODOLOGÍA

La metodología del estudio incluye las reuniones que se llevaron a cabo en la primera mitad del año 2022 con miembros y usuarios de las colecciones para entender las necesidades reales y el uso de cada campo en el formulario de documentación anterior; se le dio prioridad al intercambio de información y de experiencias. También se transcribió, para la documentación de la colección, un manual para el usuario y se le proporcionó capacitación a los investigadores para que pudieran entender y usar la plataforma *Tainacan*.

Posteriormente, en nuevas reuniones se discutió la manera en que se podría trasladar cada campo a *Tainacan*; esto fue esencial para garantizar que todos los campos en el formulario de documentación cumplieran las necesidades y usos específicos de la colección. Todas las actividades se llevaron a cabo para garantizar la buena calidad y la eficiencia del proceso de traslado de los campos de la herramienta.

Es necesario ejecutar las fases técnicas en una secuencia lógica y coordinada para migrar y abrir una base de datos. Estos pasos involucran procedimientos específicos para lidiar con información, tal como la comprensión de estructuras organizacionales actuales y convertirlas en otras formas de representación y organización. Los pasos incluyen: cambiar los estándares técnicos, depurar, tratar y normalizar. Se definieron fases metodológicas de trabajo con la información para lograr estos objetivos, mismas que se describen más adelante.

Previamente a la propuesta del repositorio, se realizó una investigación de todos los anteriores intentos de documentación de la colección, lo que ayudó a determinar si los parámetros utilizados seguían vigentes y si los datos podían migrarse de una base preexistente. De igual manera, se llevó a cabo un análisis detallado de las características técnicas de las colecciones para identificar los estándares de los metadatos, las políticas de derechos de autor y digitalización, normas para catalogar, entre otras. Esta fase necesitó de un diálogo constante entre instituciones para poder

identificar los recursos digitales disponibles como datos de acceso abierto al público, a través del Internet.

La construcción de los metadatos comenzó y, una vez que quedaron definidos, se construyó el repositorio digital utilizando la herramienta *Tainacan*. La fase subsecuente tuvo que ver con la creación y validación de contenido, junto con la prueba de recuperación de información en la plataforma, para identificar los problemas de migración así como lo necesario para corregir los datos de las fases anteriores.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Elección del Repositorio Digital *Tainacan*

La implementación de la plataforma *Tainacan* en esta colección va de la mano de la tendencia que se vive en Brasil, a la digitalización de las colecciones naturales y culturales, así como de la estructura regulatoria del campo museológico, que incluye la Política Nacional de Museos y el Estatuto de Museos (Ministério da Cultura, 2007, 2003). La digitalización del contenido natural o cultural puede aumentar el alcance y la visibilidad de las instituciones culturales, pero su implementación y mantenimiento traen consigo dificultades. Los repositorios digitales son una solución práctica, ya que están abiertos y son interoperables con sistemas de información diseñados para gestionar ésta y almacenar archivos en formatos diferentes; permiten, asimismo, la preservación y el intercambio de los metadatos por medio de protocolos. Sin embargo, la creación de repositorios digitales requiere una planeación minuciosa y la capacitación del personal para garantizar que la base de datos tenga una estructura que permita a los usuarios navegar, buscar y encontrar lo que necesitan (Lima, 2022a, p. 20; Martins, 2020, p. 12; Torino, 2017, p. 94; Martins *et al.*, 2017, p. 7).

Los repositorios digitales ofrecen varias ventajas a las instituciones, dentro de las cuales está el acceso a productos culturales e intelectuales; buscan preservar y mejorar el conocimiento, haciéndolo accesible al público e incrementando la visibilidad institucional. Digitalizar las colecciones se ha vuelto una solución popular para democratizar el acceso público al patrimonio natural y cultural en Brasil, donde desafortunadamente varias colecciones se mantienen fuera de la vista, almacenadas, y raras veces en exhibición. Al digitalizar y hacer que los museos estén disponibles en línea, una mayor cantidad de personas puede acceder a la información generada, procesada y preservada por los museos (Martins, 2020, p. 19).



**Actividades anteriores**

Antes de 2022, los bienes de la NHC/UFPFA se registraban usando dos métodos. El primero, consistente en llenar un libro de registro con metadatos como identificaciones biológicas, lugar de origen, formación y edad geológicas, método de adquisición y dimensiones; el segundo método es a través de un catálogo que se creó para cada objeto usando el programa de Word de Microsoft Office. Estos catálogos contienen tres grupos de metadatos: identificación del objeto, análisis de conservación e histórico. El grupo de identificación contiene información general sobre el activo científico, como: número de registro, identificación, fecha de adquisición y recolección, origen, edad geológica y litológica, modo de adquisición, medidas, descripción por escrito e imagen del objeto. En cuanto a los grupos de análisis, el de conservación contiene información sobre las condiciones de la propiedad, el estado de conservación, las intervenciones que se le realizaron, la pérdida de material, recomendaciones y diagnóstico de conservación; el histórico, datos de publicación de los elementos en revistas y libros, e información acerca de bienes museológicos que se han retirado de la colección.

La propuesta del repositorio digital no sólo optimizó la recuperación de información, sino también abordó el problema de las inconsistencias producidas al llenar los campos. El sistema de documentos de Word individuales carecía de estandarización y guía, lo que resultaba confuso y generó la necesidad de revisar la documentación.

La NHC/UFPFA se encuentra en la reserva técnica del curso de museología, junto con la colección de la Amazonia, aunque están en salas separadas. Originalmente se pensó en un plan de interoperabilidad entre ambos acervos, lo que dio lugar a un formulario (Figura 1) que se basa en el modelo actual y lo adapta a la colección paleontológica. Sin embargo, las adaptaciones no resultaron en una interoperabilidad eficiente entre los campos debido a las diferencias en las normas aplicables y el tipo de información. Cabe mencionar que la colección se diseñó con el objetivo de expandirse a otras áreas del conocimiento natural, pero el documento de registro no reflejaba esta intención, lo que representó un problema para la gestión.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Universidade Federal do Pará Reservas Técnicas – Laboratório de Conservação Preventiva de Patrimônio Móvel			LAPRET	
<b>FICHA CATALOGRÁFICA DO ACERVO DIDÁTICO-CIENTÍFICO DE HISTÓRIA NATURAL</b>				
<b>1 IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO</b>				
1.1 ACERVO: História Natural	1.2 COLEÇÃO: Paleontologia	1.3 N° DE REGISTRO: RTM 8.1.626		
1.4 IDENTIFICAÇÃO: Invertebrado		1.5 IDENTIFICAÇÃO BIOLÓGICA: Cubolostrea spp.		
1.6 COLETOR: Equipe Quatro Estações				
1.7 DATA: 14/12/2018	1.8 DATA DE AQUISIÇÃO: 16/05/2022	1.9 ORIGEM: Primavera/PA		
1.10 PROCEDÊNCIA: Área I/-10m	1.11 LITOLOGIA: Carbonato	1.12 IDADE/FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Pirabas		
1.13 MODO DE AQUISIÇÃO: Doação	1.14 DIMENSÕES: Altura: 3.33 cm    Largura: 3.07 cm    Profundidade: 0.95 cm			
1.15 LOCALIZAÇÃO: ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Reserva Técnica ( <input type="checkbox"/> ) Exposição ( <input type="checkbox"/> ) Outros				
ESPECÍFICO:				
1.16 IMAGEM DO OBJETO		1.17 DESCRIÇÃO DO OBJETO		
		Valva esquerda de bivalve Cubolostrea spp.		
1.18 FOTOGRAFIA(S): Barbara Sepúlveda		DATA: 16/05/2022		
<b>2 ANÁLISE DE CONSERVAÇÃO</b>				
2.1 CONSERVAÇÃO: ( <input checked="" type="checkbox"/> ) BOM ( <input type="checkbox"/> ) REGULAR ( <input type="checkbox"/> ) RUM ( <input type="checkbox"/> ) PÉSSIMO		2.2 PERDA DE MATERIAL: ( <input type="checkbox"/> ) SIM ( <input checked="" type="checkbox"/> ) NÃO		
2.3 INTERVENÇÕES: ( <input checked="" type="checkbox"/> ) SIM ( <input type="checkbox"/> ) NÃO		2.4 RECOMENDAÇÕES:-		
2.5 DESCRIÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO: Foi feita a limpeza mecânica com uso de espátula e pincel, também foi feito o uso de ácido acético na limpeza externa, ajudando na remoção de sedimentos da matriz.				
<b>3 ANÁLISE HISTÓRICA</b>				
3.1 DADOS HISTÓRICOS:-				
3.2 PUBLICAÇÕES:-				
3.5 REFERÊNCIAS ARQUIVÍSTICAS E BIBLIOGRÁFICAS:-				
3.6 OBSERVAÇÕES:-				
<b>Dados de Preenchimento da ficha</b>				
Responsável pelo preenchimento: Barbara Sepúlveda				Data: 16/05/2022
Revisor: Sônia Cordovil				Data: 16/05/2022

FIGURA 1. Plantilla del formulario que se usaba antes de 2022, creado con Microsoft Office Word (Fotografía: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Costa, 2023).

La colección de NHC/UFGPA incluye objetos que no sólo forman parte del acervo científico, sino que también funcionan como materiales didáctico-expositivos para las exhibiciones. Esos objetos corren el riesgo de fragmentarse o contaminarse, ya que se los manipula con frecuencia; es fundamental contar con documentación que incluya metadatos específicos para los diagnósticos de conservación a fin de garantizar su adecuada preservación. La antigua documentación de NHC/UFGPA no proporcionó una base de datos que pudiera migrarse automáticamente a una nueva plataforma, además de que hubo que revisar los metadatos, por lo que para el nuevo repositorio digital se requirió la captura manual de los datos. Fue necesario actualizar el modelo de documentación museológica para la NHC/UFGPA, con el fin de optimizar el movimiento de datos y los diagnósticos de conservación.

### Análisis y elaboración de los metadatos

La UFGPA instaló un complemento a WordPress, y proporcionó una dirección de acceso, a través del Centro para Información y Tecnología de la Comunicación. Algunos de los investigadores en el grupo

# Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

ya estaban familiarizados con esta aplicación, lo que aceleró y facilitó el proceso.

El inventario básico se elaboró tomando como base el Inventario Nacional de Bienes Culturales Museales (INBCM, Brasil). Este instrumento se trata en la Política Nacional de Museos (Ministério da Cultura, 2003, p. 11; 2007, p. 26) y al Estatuto de Museos (Ley Núm. 11.904, art. 41). Durante el análisis de la documentación de la colección se encontraron metadatos inconsistentes que, además, no tenían una función definida. El INBCM, que se usa periódicamente para agregar información sobre bienes culturales a las colecciones museales brasileñas, cuenta con elementos específicos para la descripción de objetos científicos que se adaptaron al nuevo formato (Resolução Normativa Ibram Núm. 6, 2021, art. 7). Esta adaptación garantiza la identificación, protección y preservación de la colección conforme a la Política Nacional de Museos de Brasil y permite una interoperabilidad a escala federal.

Tomamos la decisión de elaborar un manual que incluyera los lineamientos para llenar el formulario y migrar del formato físico a una plataforma digital. Además, de proporcionar un campo que permite especificar el método de realización. En las reuniones discutimos los requerimientos de los metadatos, las categorías disponibles (tomadas de las opciones disponibles en *Tainacan*), una descripción de los lineamientos de llenado y la situación que les corresponde en la plataforma (Figura 2).

TIPO	METADADO	DESCRIPCIÓN	STATUS / PREENCHIMENTO
Arquivo	IMAGEM*	Incluir imagens de mais de uma posição do bem científico, com no mínimo frente e verso. Quando possuir jaqueta, incluí-la em um registro. As imagens devem estar presentes numa escala numérica, uma escala de cores e o número de registro do bem observado. O fundo para a imagem deve ser sempre que possível preto, podendo ser cinza escuro ou branco. A escolha do fundo deve ser feita levando em conta o melhor contraste entre bem e fundo. O fundo, independente do tamanho deve ser sempre na qualidade mínima.  É importante seguir o procedimento de documentação, de forma que, o preenchimento do livro físico ocorrerá antes da ficha virtual. Apenas após o inventário que o bem científico obterá o número de registro. É o número único que identifica cada bem. Esta numeração precisa obedecer ao seguinte formato: Sigla da reserva técnica = RTM Número em romano da sala na reserva técnica = II Número da coleção sequencial = 1 (para paleontologia) Número da coleção sequencial = 2 (para zoologia) 0000 = sequência de quatro dígitos com o número do bem  Todos esses itens devem ser separados por pontos.  Exemplo: RTM.II.0626	OBIGATORIO PÚBLICO
Texto simples	Número de registro*	Fragmentos - Fragmentos devem ser numerados alfabeticamente em sequência. O registro da quantidade e tamanho das partes...	OBIGATORIO PÚBLICO ÚNICO

TIPO	METADADO	DESCRIPCIÓN	STATUS / PREENCHIMENTO
Texto simples	Outros números	Informação facultativa de numerações anteriores atribuídas ao objeto, tais como números antigos e números patrimoniais. A separação entre os itens deve ser feita com   (pipe-line).  Exemplo: PAT-003   MUSEU002	PRIVADO
Composto	Segmento	Inserir os dados referentes ao número de fragmentos ou de partes presentes no conjunto, identificando sua natureza.  - Número de partes - Natureza (fragmento ou parte) - Tamanho de cada parte	PÚBLICO VALORES MÚLTIPLOS
Número	Número de partes	Preencher somente para fragmentos ou conjuntos. Inserir o número total de partes que foram a unidade. Utilizar número inteiro, sem o zero nas primeiras nove unidades.	PÚBLICO PASSO 1
Lista (OPÇÕES PRONTAS)	Natureza	Identificar a natureza dos itens se fazem parte de um conjunto ou se são fragmentos. Conjunto: bem científico formado naturalmente por mais de um item que juntos forma uma unidade (tal como um grupo de conchas). Fragmento: partes do objeto que por dano mecânico se desprenderam do bem em qualquer momento desde a coleta até o seu acondicionamento, tal como um pedaço de osso fraturado em mais de uma parte.	PÚBLICO
Texto Longo	Tamanho de cada parte	Descrever utilizando parágrafos na seguinte estrutura os tamanhos de cada parte. Deve-se registrar os espaçamentos a fim de se manter a unidade estética. A medida deve ser sempre em centímetros. Se faz necessário medir todos os objetos tridimensionais em pelo menos três dimensões, de forma que é obrigatório identificar entre parênteses qual a dimensão medida. Sempre que possível optar por altura x largura x comprimento, entretanto quando o formato não permitir poderá ser substituída qualquer uma destas por diâmetro, profundidade etc.  Exemplo: Fragmento 01: 3 (altura) x 6 (largura) x 2 (comprimento) cm Fragmento 02: 4 (altura) x 1 (largura) x 0,5 (comprimento) cm	PÚBLICO
Lista	Situação*	Informação obrigatória da situação em que se encontra o objeto, o seu status dentro do acervo do museu, com a marcação das seguintes opções: a) localizado;	OBIGATORIO

FIGURA 2. Documento de llenado de los metadatos y descripción de las reglas de registro (Fotografía: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Costa, 2023).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023




 <b>CARACTERIZACIÓN DEL BIEN</b>		 <b>PRESERVACIÓN</b>	 <b>COMUNICACIÓN</b>
Números de registro*	Localización*	Estado de conservación	Imagen*
Otros números	Objetos relacionados	Pérdidas de material	Reporte de condiciones
Segmento	Dimensiones	Intervenciones	Permiso para uso educativo
Número de partes	Alto (cm)	Reporte de conservación	
Naturaleza	Ancho (cm)	Recomendaciones de preservación	
Dimensiones	Profundidad (cm)	Tratamientos realizados	
Situación*	Diámetro (cm)	Información de embalaje	
Clasificación*	Peso (kg)		
Título	Material*		
Resumen descriptivo	Técnica		
	Registros		

FIGURA 3. Lista de los metadatos pertenecientes a los grupos: caracterización, preservación y comunicación de la propiedad, presente en el nuevo formulario en uso por la NHC/UFGA en *Tainacan* (Fotografía: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Costa, 2023).

La nueva hoja de documentación digital cuenta con 55 campos en secuencia, 14 de ellos son obligatorios (marcados con un asterisco en las Figuras 3 y 4). *Tainacan* sólo muestra los campos completos a los investigadores externos para evitar formularios extensos con casillas vacías. El debate que se suscitó fue si se debía mantener algún campo privado o habría que abrirlos todos al público. Se decidió que los metadatos como: la ubicación, pérdida de material, intervenciones, reporte de conservación y recomendaciones de preservación se estandarizarían como privados y se restringieron para uso interno.

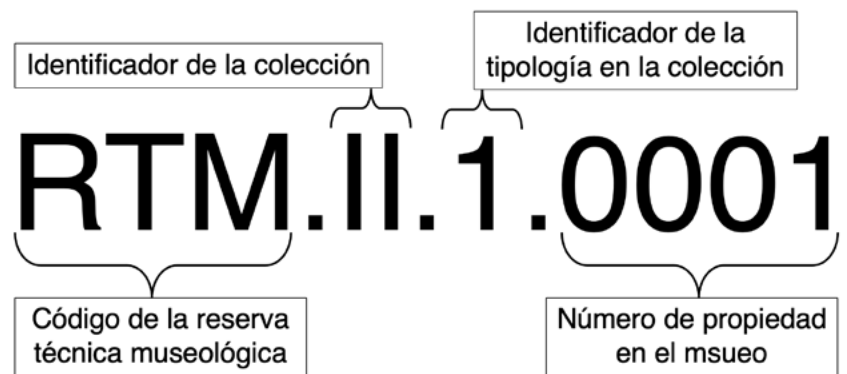
La nueva versión del formulario se estructura en diferentes secciones, aunque es posible que esta configuración no se alinee con la organización dentro del sistema. La sección inicial se enfoca en la caracterización del objeto, con una intención de destacar los elementos que se desvían de los estándares comunes en las colecciones museológicas, para evitar incluir información redundante.

El campo del número de registro tiene la función de identificar y controlar cada objeto dentro de la colección. La NHC/UFGA usa un código específico para su sistema de numeración, que incluye información acerca de la ubicación de almacenamiento, la tipología, (paleontología o zoología) y la secuencia de identificación. El código alfanumérico proporciona información del objeto al curador de la colección.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 4. Ejemplo detallado del número de registro que se usa para la NHC/UFPa (Fotografía: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Costa, 2023).



Es común que en las colecciones de historia natural los artefactos u objetos científicos se fragmenten o que partes de un conjunto se originen de la misma fuente; para poder guardar esos datos se incluyeron campos para fragmentos, número de partes y objeto. Esas casillas documentan la cantidad de fragmentos o partes dentro de un conjunto e identifican sus características, información que puede ser útil para fines expositivos, en particular, cuando los materiales se fragmentan al manipularlos.

La clasificación de los metadatos es fundamental para organizar la colección. Aunque los vocabularios controlados, como el *Tesaurus para Colecciones Museales* o el *Tesaurus de Objetos Culturales Patrimoniales en Museos Brasileños*, se usan de manera cotidiana, no cuentan con la profundidad necesaria para las colecciones de historia natural. En nuestro caso, consideramos usar tesauros de colecciones científicas, como el *Tesaurus de Colecciones Científicas* en lengua portuguesa y el *Tesaurus de la UNESCO*, pero no fue posible encontrar tesauros del todo compatibles; por consiguiente, adaptamos los metadatos para que quedaran alineados a la jerarquía de clasificación biológica que incluye: reino, filo, clase, orden, familia, género y especie. Poco a poco, conforme registramos en la base de datos cada espécimen, vamos construyendo esta taxonomía.

Otra de las casillas que se adaptaron fue la del título. Generalmente los objetos científicos no lo tienen; por lo que se da al objeto el nombre asignado por el autor, curador o profesional de documentación (Resolução Normativa Ibram Núm. 6, 2021, Art. 7º, §2º, IV). En este caso, se tomó la decisión de aprovechar la casilla para proporcionarle la denominación común de propiedad, lo que permitió dar los primeros pasos hacia acciones comunicativas y la divulgación de la ciencia. Se cree que hoy en día, individuos de cualquier nivel educativo pueden usar esta base de datos.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Es posible que las casillas de medidas de activos científicos varíen dependiendo de las necesidades de la colección; aquí adoptamos las de altura, grosor, profundidad, diámetro y peso. Medir el objeto es de particular interés para la gestión de colecciones, ya que con esa información es posible organizar el acervo, respetando los límites del mobiliario y planeando nuevas maneras de embalaje y exposición.

El estado de conservación incluye información sobre la manera en que el objeto se encontró y la fecha en la que se registró (Resolução Normativa Ibram Núm. 6, 2021, Art. 7º, §2º, XI). El manual de llenado proporciona un criterio específico para cada subelemento, a fin de minimizar la subjetividad en la clasificación. En esos criterios se categorizan el estado de conservación como *Good* (Bueno) —sin daños, género identificable y características diagnósticas preservadas—, *Regular* —sufrió daños, pero sus características diagnósticas aún están preservadas—, o *Bad* (Malo) —sufrió daños considerables y sus características diagnósticas no están preservadas—. Asimismo, hay una categoría para elementos con infestaciones biológicas que requieren una cuarentena. Estos metadatos hacen posible la generación de informes que pueden ayudar a desarrollar proyectos de conservación y restauración.

En el ámbito de fósiles y materiales geológicos, las herramientas que tienden a usarse para la preparación son los martillos, cincelos, cepillos, instrumentos dentales y agujas (Teofilo-Guedes *et al.*, 2019, p. 1). Es fundamental documentar a detalle toda acción que se realiza en estos elementos, incluidos informes regulares sobre su estado de conservación, para monitorear los factores que puedan conducir a su deterioro. Esos informes han de comprender las preparaciones y acciones generales de conservación y deben complementarse con imágenes para demostrar de forma visual las diferentes fases de los procesos (Lima, 2021, p. 127).

Es importante recalcar que documentar la preparación de fósiles es indispensable para garantizar la preservación y gestión eficientes de la colección, y para lograrlo introducimos los metadatos *interventions* (*intervenciones*), que indican la presencia de cualquier interferencia en la estructura del elemento científico con un simple *sí* o *no*, incluyendo todo procedimiento de preparación y restauración. Asimismo, creamos *Treatment Carried Out* (*tratamiento aplicado*) para proporcionar un registro detallado de los materiales y las técnicas que se usaron durante el proceso de preparación.

A fin de ayudar a los investigadores y museólogos a exponer o manipular los objetos de forma adecuada, se creó el campo de recomendación de preservación, donde deben incluirse recomen-



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

ciones de preservación cuando los objetos necesitan de cuidados especiales. Primero se debe realizar una intervención al objeto en caso de que esté en malas —o terribles— condiciones.

También se registró la metodología de embalaje, que incluye: materiales que se usaron, profesionales que realizaron la actividad, fecha de ejecución, eventuales dificultades que afrontaron, medidas finales del embalaje e información adicional relacionada con temas similares que debe describirse a detalle. Registrar estos datos es fundamental para monitorear la antigüedad y degradación de los métodos que se usan para almacenar los materiales.

Sin embargo, actualizar la documentación de la colección y migrarla al sistema *Tainacan* hace posible que toda esta información se encuentre en un mismo archivo, lo que reduce el riesgo de pérdida o confusión. En este momento se creó una política de derechos de autor, ya que las fotografías están abiertas al público dentro del repositorio.

 <b>DATOS DE ADQUISICIÓN</b>		 <b>HISTORIAL E INVESTIGACIÓN</b>	 <b>DATOS DE REGISTRO</b>
Forma de adquisición*	Coordenadas	Historial de traslados	Documentalista*
Origen*	Sitio de hallazgo	Temas	Datos de registro*
Recopilador/Coleccionista	Profundidad	Publicaciones	Revisor
Datos del donador	Cala/fosa	Comentarios	Fecha de revisor
Datos de recolección	Área		Fotógrafo
Datos de ingreso	Época*		
Origen	Formación geológica		

FIGURA 5. Lista de metadatos presente en el nuevo formulario en uso por la NHC/UFPa en *Tainacan* (Fotografía: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda y Sue Costa, 2023).

Los metadatos se crearon para registrar el movimiento de activos científicos en la colección, para eventos de comunicación museológica, lo que incluye la participación en exposiciones, préstamos y otras actividades de colecciones. Al documentar esas acciones, también es posible documentar de forma adecuada varias extensiones y proyectos de investigación de museología.

De acuerdo con la INBCM (Resolução Normativa Ibram Núm. 6, 2021, art. 7), existen tres tipos de temas: principal, cronológico y geográfico. Se adoptó el tema primario, el cual describe la información sobre los temas clave que trata el objeto. En el caso

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

del formulario de la NHC/UFPA, se deben proporcionar los temas que contextualizan al objeto en forma de lista, lo que se puede lograr a través del conocimiento específico adquirido durante una investigación. Asimismo, la lista incluye los nombres de referencias importantes, como científicos que llevaron a cabo investigaciones o publicaron trabajos relacionados al tema del objeto.

Finalmente, se deben llenar los metadatos de las publicaciones (artículos, tesinas, tesis, etc.) que incluyan uno o más activos científicos de la colección como objetos de estudio, que se deben registrar en formato ABNT.<sup>2</sup> Las colecciones geológicas y paleontológicas tienen el potencial necesario para impulsar la investigación académica por medio de las acciones directas de los curadores. Este potencial se puede alcanzar principalmente mediante el llenado de varios formularios (Lima y Carvalho, 2022, p. 226).

Incluir los créditos, e información; así como los derechos de reproducción de las imágenes de los objetos en el catálogo, es fundamental para la gestión y la preservación adecuadas de las colecciones. Los campos "Condiciones de reproducción" indican cualquier restricción a la reproducción o divulgación de imágenes del objeto en diversos formatos y herramientas de divulgación (Resolução Normativa Ibram Núm. 6, 2021, Art. 7º, §2º, XIV). Ya que la colección tiene un vínculo con una universidad pública, el modelo estándar de llenado que se adoptó fue Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional ([CC BY-NC-ND](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)), amén de que puede usarse otro método cuando las políticas internas de una institución lo dictan o cuando aparecen situaciones específicas durante el proceso de adquisición.

En un nuevo enfoque, se desarrollaron metadatos distintos para el salón de clase y para proyectos educativos. Con la finalidad de facilitar su uso pedagógico, las solicitudes de permiso deben presentarse para identificar elementos adecuados para propósitos educativos. Al introducir una declaración afirmativa en esta categoría, se otorgó autorización para el uso educacional de objetos específicos. La elección de esos elementos se basa en criterios particulares, como: si la propiedad es o no es un holotipo, si nunca se ha usado en publicaciones científicas, si hay otros especímenes de la misma colección.

<sup>2</sup> En Brasil, los Estándares de la Asociación Brasileña de Estándares Técnicos (ABNT) tienden a usarse para elaborar referencias académicas y científicas. Es el equivalente al APA, Vancouver o Chicago en términos del estilo para las citas y referencias bibliográficas.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

### Validez del contenido y capacitación

La fase de prueba del repositorio digital para la NHC/UFPFA, dio a los investigadores la posibilidad de revisar y mejorar la calidad de los datos que se registraban en el sistema. Este proceso de revisión involucró la rectificación de errores gramaticales y la mejora del vocabulario y la taxonomía técnica empleada en la documentación. Esta fase fue decisiva tanto para identificar cualquier deficiencia en el proceso de recolección de datos, como para mejorar su eficiencia general.

Es importante mencionar que, a pesar de tratarse de una colección dentro de un curso museológico, la NHC/UFPFA no incorporó ningún tesoro o clasificación de esa área al proceso de documentación. Desde luego, el uso de un sistema de clasificación facilitaría la recuperación de información dentro de la colección, lo haría más intuitivo para el público, pero esta deficiencia tendrá que ser subsanada por las futuras actualizaciones del proceso de documentación.

El uso de un servicio de sincronización y de almacenamiento de archivos en línea, es una ventaja significativa para la colección, ya que minimiza el riesgo de perder datos. Sin embargo, la falta de metadatos de características técnicas para fotografías (como ISO, ángulo, velocidad de obturación y diafragma) es una limitación que debe solucionarse para garantizar la credibilidad de la representación fotográfica en la base de datos. Asimismo, la información de los donadores es fundamental y debería documentarse con precisión; simplificarla puede ocasionar problemas al administrar nuevas colaboraciones, por lo que es esencial introducir un formulario nuevo que capture más detalles sobre los datos del donante y establezca metadatos relacionados con el formulario de documentación que se está usando. Al mejorar en estas áreas, también se mejora la gestión y la accesibilidad de la colección.

### CONCLUSIONES

La colaboración entre la NHC/UFPFA y la *Red de Colecciones y Museos* es un aspecto fundamental para la preservación y divulgación del patrimonio natural y cultural. Aumentar el número de artefactos y el conocimiento que la colección comparte puede ayudarla a tener un mayor impacto en la sociedad, a la vez que el intercambio de experiencias y conocimientos entre profesionales promueve la innovación y el progreso en las prácticas museológicas. La implementación de un repositorio digital ha tenido un efecto positivo en la eficiencia, la calidad de la gestión y el acceso a los datos. Y hace

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

al acervo mucho más accesible a escala mundial. Sin embargo, las sesiones anuales de capacitación son necesarias para comunicar los procedimientos y las políticas que se van a adoptar a cuantos trabajan con la colección, teniendo en cuenta el gran número de estudiantes de intercambio en el ambiente universitario.

La implementación de un repositorio digital es tan sólo el primer paso hacia una política de colección eficiente. El acervo de la NHC/UFPFA está creciendo rápidamente, por lo que es fundamental empezar una documentación optimizada y, recalcamos, eficiente para continuar con el proceso. Las políticas como: uso de divulgación, de adquisición y descarte, también se implementarán durante los siguientes dos años; de esta manera se integra toda la información fundamental de una colección museal.

El enriquecimiento de los datos en un repositorio digital es esencial para proporcionar a los usuarios una experiencia más completa y significativa. Al incluir información del objeto, como su historia, contexto social y cultural, relación con otros artículos de la colección y su significado para la comunidad, las hojas de documentación pueden ser más completas y significativas. También se promueve la preservación del patrimonio científico universitario, al documentar de manera precisa la información importante relacionada con los bienes y al proporcionar una fuente para investigaciones futuras. Por último, un repositorio abierto al público garantiza el acceso democrático al conocimiento museológico, lo que alienta la divulgación y el reconocimiento del patrimonio natural y cultural para la actual y las futuras generaciones.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos el valioso trabajo de los revisores, quienes, incluso de manera anónima, contribuyeron a mejorar este documento. El proyecto que se presenta aquí no hubiera sido posible sin el respaldo de la Universidad Federal de Pará (Brasil), a través del Instituto de Ciencias Artísticas, la Facultad de Artes Visuales y el curso de Museología de la UFPFA. También le agradecemos a todos los miembros de la Reserva Técnica que trabajan en la NHC/UFPFA, concretamente: Erika Mourão, Bruna Maranhão y Sônia Cordovil.

## REFERENCIAS

Alves, J. (2012). *Patrimônio: gestão e sistema de informação* (tesis de maestría). Universidade de São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/93/93131/tde-06052012-203052/publico/ALVESJR2012.pdf>

Araújo B. M., Ribeiro, E. S. y Granato, M. (2017). Carta do patrimônio cultural de ciência e tecnologia: produção e desdobramentos. En Granato, M. Ribeiro, E. S. y Araújo, B. M. (eds.). *Cadernos do patrimônio da ciência e tecnologia: Instituições, trajetórias e valores, vol 1, 1st edn* (pp. 12-19). Editora do Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro.

Cândido, M. M. (2011). Sistemas e redes de museus: políticas para a gestão de acervos. *Cadernos Tramas da Memória*, 1(1), 103-113. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/266229/1/2011%20-%20Sistemas%20e%20redes%20de%20museus%20-políticas%20para%20a%20gestão%20de%20acervos%20-%20Tramas%20da%20Memória.pdf>

Carvalho, A. C. (2008). *Gestão de patrimônio museológico: as redes de museus* (tesis de doctorado). Universidade de São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27160/tde-19052009-160809/publico/3787928.pdf>

Costa, S. (2016a). Relatório de Projeto de Monitoria. Teoria e prática museológica nos museus de ciências da UFPA. Curso de Museologia. Universidade Federal do Pará.

Costa, S. (2016b). Projeto de Monitoria: teoria e prática museológica nos museus de ciências da UFPA. Curso de Museologia. Universidade Federal do Pará.

Delvene, G., Vegas, J., Jiménez, R., Rábano, I. y Menéndez, S. (2018). De Field to the museum: analysis of groups-purposes-locations in relation to Spain's moveable paleontological heritage. *Geoheritage*, 10, 451-462. doi: <https://doi.org/10.1007/s12371-018-0290-3>

Granato, M., Ribeiro, E. S., y Araújo, B. M. (2017). Carta do patrimônio cultural de ciência e tecnologia: produção e desdobramentos. En M. Granato, E. S. Ribeiro y B. M. Araújo (Orgs.), *Cadernos do patrimônio da ciência e tecnologia: Instituições, trajetórias e valores* (pp. 12-19). Editora do Museu de Astronomia e Ciências Afins. [http://site.mast.br/hotsite\\_cadernos\\_do\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia/pdf/livro\\_completo.pdf](http://site.mast.br/hotsite_cadernos_do_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia/pdf/livro_completo.pdf)

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Green, O. R. (2001). *A Manual of Practical Laboratory and Field Techniques in Palaeobiology*. Springer.

Lei nº 11.904, Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 15 de de enero de 2009. <https://legis.senado.leg.br/norma/583529/publicacao/15747049>

Lima, J. T. M. (2021). *Políticas de curadoria e preservação de acervos de ciência e tecnologia: uma análise comparativa das coleções de geologia e paleontologia relacionadas ao ambiente universitário no Brasil* (tesis de doctorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Lima, J. T. M. (2022a). Narrativa sobre a experiência com a implementação do repositório digital Tainacan, no exército brasileiro. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*, 10(2), 19-39. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/05.-Artigo-02-Jessica.pdf>

Lima, J. T. M. (2022b). Rede de coleções e museus da UFPA. Programa de Extensão. Universidade Federal do Pará.

Lima, J. T. M. (2023). Política de gestão e curadoria de acervos museológicos na UFPA. Projeto de Pesquisa. Universidade Federal do Pará.

Lima, F. R. B., Santos, P. L. V. A. C. y Segundo, J. E. S. (2016). Padrão de metadados no domínio museológico. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 21(3), p. 50-69. doi:<https://doi.org/10.1590/1981-5344/2639>

Lima, J. T. M. y Carvalho, I. S. (2020). Políticas de curadoria e preservação em acervos de ciência e tecnologia: uma análise comparativa da gestão de coleções de geologia e paleontologia no Brasil. *Boletim do Centro Português de Geo-História e Pré-História*, 2(1), 17-27. [https://www.cpgp.pt/boletim/Artigos-Boletim-V2-N1/Lima-J\\_Carvalho-I\\_2020\\_17-27\\_BCP-GPV2N1.pdf](https://www.cpgp.pt/boletim/Artigos-Boletim-V2-N1/Lima-J_Carvalho-I_2020_17-27_BCP-GPV2N1.pdf)

Lima, J. T. M. y Sborja, C. H. (2022). A distinct geological collection: the Litoteca IGc/USP and its museological processes. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 17(2), 491-508. doi: <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v17i2.799>



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Lima, J. T. M. y Carvalho, I. S. (2022). A comunicação, a divulgação e a política da valorização nas coleções científicas de paleontologia e geologia em âmbito universitário. *Museologia e Patrimônio - Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio - Unirio | MAST*, 15(1), 203-242. doi:<https://doi.org/10.52192/1984-3917.2022v15n1p203-242>

Lima, J. T. M. y Silva, G. S. (2022). Sistematizar para gerir: uma metodologia compartilhada entre universidade e museu para gestão das coleções do museu do instituto Evandro Chagas. En M. Granato, E. S. Ribeiro y B. M. Araújo (Orgs.), *Caderno de resumos expandidos [do] V Seminário internacional cultura material e patrimônio*. Museu de Astronomia e Ciências afins (MAST). 13-18. <http://site.mast.br/vspct/livro-resumos-2022.pdf>

Lisboa, A. L., Souza, A., Menezes, F. A., Sepulveda B. A., Ferrerira, S. A. R. y Ferreira, E. M. (2019). A coleção didático/científica de história natural do curso de museologia da UFPA: interdisciplinaridade entre museologia e geociências. En *Anais do XXVL Congresso Brasileiro de Paleontologia* (1-8).

Lott, W. P. (2018). Programa de extensão "Museus e acervos na Universidade Federal do Pará - construindo uma musealização em rede". Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P., Airoza, M. S., Andrade, A.L., Paula, C.B. Gomes, D.S. y Cardoso, R. M. (2019). *Museus Universitários – uma percepção dos museus do campus Belém da UFPA*. Conference, Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P. y Cardoso, R. M. (2020). *Relatório de participação do bolsista de extensão. Museus e Acervos na Universidade Federal do Pará - construindo uma musealização em rede*. Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P. y Gomes, D. S. (2019). O Museu de Geociências da UFPA. *Complexitas - Revista de Filosofia Temática*, 4, 43-51.

Lott, W. P., Santana, M., Barros, C. y Macedo, R. (2021). Política cultural e Universidade Pública: museus universitários na Amazônia brasileira. *Revista Historiar*, 13(24), 272-290. <https://historiar.uvanet.br/index.php/1/article/view/366/318>

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Lott, W. P., Santana, M., Barros, C. y Macedo, R. (2020). Uma possibilidade de museus em Rede na Amazônia: os espaços de preservação de acervos da Universidade Federal do Pará. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*, 8(2), 136-151. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/12.-Artigo-08-Wanessa-et-al-2020.pdf>

Lourenço, M. y Wilson, L. (2013). Scientific heritage: reflections on its nature and new approaches to preservation, study and access. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44(4), 744-753. doi:<https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2013.07.011>

Martins, D. L. (Coord.). (2020). *Acervos digitais nos museus: manual para realização de projetos*. Instituto Brasileiro de Museus, Universidade Federal de Goiás. <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Acervos-Digitais-nos-Museus.pdf>

Martins, D. L., Segundo, J. E. S., Silva, M. F. y Siqueira, J. (2017). Repositório digital com o software livre Tainacan: revisão da ferramenta e exemplo de implantação na área cultural com a revista filme cultura. En *Anais do XVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação* (pp. 1-21). ENANCIB. <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/105154>

Ministério da Cultura. (2003). Bases para a Política Nacional de Museus. En *Política Nacional de Museus. Memória e cidadania*. [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica\\_nacional\\_museus\\_2.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica_nacional_museus_2.pdf)

Ministério da Cultura. (2007). *Política Nacional de Museus. Ministério da Cultura*. [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/01/politica\\_nacional\\_museus.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/01/politica_nacional_museus.pdf)

Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). (2017). Carta do Rio de Janeiro. Recuperado on May 5, 2023. <https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/noticias/2017/agosto/carta-do-rio-de-janeiro-sobre-patrimonio-cultural-da-ciencia-e-tecnologia.pdf>

Novaes, M. G. L. (2018). *Patrimônio científico nas universidades brasileiras: políticas de preservação e gestão das coleções não vinculadas a museus* (tesis de doctorado). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins. [http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy\\_of\\_mariana\\_gonzales\\_leandro\\_novaes.pdf](http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_mariana_gonzales_leandro_novaes.pdf)

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Oliveira, A. A. y Feitosa, A. C. A. (2021). A difusão digital nos museus Ibram: A implantação do Projeto Tainacan. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*. V. Especial (1), 70-90. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/A5-Amanda-de-Almeida.pdf>

Ramos, A. C. y Lemos, D. L. (2023). Metadados para coleções e acervos artísticos universitários. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação* 16(1): 146-166. doi: <https://doi.org/10.26512/rici.v16.n1.2023.47535>

Resolução Normativa Ibram n.º 6. (31 de agosto de 2021). Normatiza o Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados, em consonância com o Decreto n.º 8.124, de 17 de outubro de 2013, que regulamenta dispositivos da Lei n.º 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus, e da Lei n.º 11.906, de 20 de janeiro de 2009. Ministério do Turismo, Brasília.

Ribeiro, E. S., Segatini, V. C. y Granato, M. (2019). Museus e patrimônio cultural universitário: discutindo conceitos e promovendo parcerias e articulações. En Araújo, Bruno Melo de (Org.) *et al. Museologia e suas interfaces críticas: museu, sociedade e patrimônios*. Recife: Ed. UFPE. 51-65.

Santos, M. S. M. F. y Costa, S. A. R. F. (2018). Museus e coleções da UFPA: os espaços existentes no Instituto de Ciências Biológicas (ICB). *Museologia & Interdisciplinaridade*, 7(14), 255-274. doi:<https://doi.org/10.26512/museologia.v8i15.24970>

Sborja, C. H y Lima, J. T. M. (2022). De pedras a rochas: o processo de valoração do patrimônio universitário na Litoteca IGC-USP. En A. L. de Mello, B. M-Portela M: J. Vieira, E. Muratore (Org.), *Fórum de Museus Universitários. Patrimônio Museológico Brasileiro: experiências e olhares diversos* (8-22), UFPR. [https://www.researchgate.net/publication/361250524\\_De\\_pedras\\_a\\_rochas\\_o\\_processo\\_de\\_valoracao\\_do\\_patrimonio\\_universitario\\_na\\_Litoteca\\_IGc-USP](https://www.researchgate.net/publication/361250524_De_pedras_a_rochas_o_processo_de_valoracao_do_patrimonio_universitario_na_Litoteca_IGc-USP)

Serres, J. C. (2012). As Redes de Museus como uma ferramenta de preservação do patrimônio cultural da Medicina no Brasil. En M. Asensio, A. Semedo, B. Souza, E. Asenjo y E. Castro (Eds.), *Séries de Investigación Iberoamericanas en Museología. Colecciones Científicas y Patrimonio Natural*. Año 3. v. 5: 51-62. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11542/57301\\_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11542/57301_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Sousa, L. R. (2020). Processo de implantação de repositório institucional utilizando o software livre Tainacan: aplicação na biblioteca do tribunal de contas do Distrito Federal (Doctoral Thesis). Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília.

Távora, V. A., Santos, A. A. R. y Araújo, R. N. (2010). Localidades fossilíferas da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, 5(2), 207–224. [http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv5n2\\_2010/localidades\(tavora\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv5n2_2010/localidades(tavora).pdf)

Teofilo-Guedes, G., Rodrigues, A., Nogueira, J., Colombo, A., Miranda, D.; Carvalho, D., Krasnowolski, G., Mira, Í. y Silva, M. (2019). Proposta metodológica para a preparação química de fósseis. 11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS e 8º Simpósio de Pós-Graduação. 1-4.

Torino, E. (2017). Políticas em repositórios digitais: das diretrizes à implementação. En: Vechiato, Fernando *et al.* Repositórios digitais: teoria e prática. Curitiba: EDUTFPR. 91-114.

Universidade Federal do Pará. (s. f.). *Histórico e Estrutura*. <https://www.ufpa.br/index.php/universidade>

Zeng, M. L. y Qin, J. (2008). *Metadata*. Neal-Schuman Publishers.

**SOBRE LAS AUTORAS****Jéssica Tarine Moitinho de Lima**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[jessicatarine@ufpa.br](mailto:jessicatarine@ufpa.br)ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-1225>

Doctorado en Ciencias (Geología), maestría en Preservación de Colecciones Científicas y licenciatura en Museología. Es la coordinadora del Programa de Colecciones y Redes Museales en la UFPA, y forma parte del Laboratorio de Investigaciones para Reservas Técnicas (LAPRET) y del Laboratorio para la Conservación Preventiva de Patrimonio Mueble (LCPPM). Tiene experiencia en prácticas museológicas con énfasis en la gestión de colecciones en las siguientes áreas: gestión, preservación, conservación de colecciones científicas, documentación, montaje y mantenimiento de exposiciones.

**Bárbara Sepúlveda**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[bsepulveda@gmail.com](mailto:bsepulveda@gmail.com)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

Estudiante de doctorado en el Programa de Posgrado en Educación Científica en la UFPA; tiene una maestría en Ciencias Ambientales de la UFPA y una licenciatura en Ciencias Biológicas, también de la UFPA. Ha sido colaboradora de la Colección de Historia Natural de la UFPA desde 2017.

**Sue Anne Regina Ferreira da Costa**

Universidad Federal de Pará (UFPA), Brasil

[Suecosta@ufpa.br](mailto:Suecosta@ufpa.br)ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

Sue Anne Regina Ferreira da Costa es profesora en el curso universitario de Museología y el curso de posgrado en Ciencias del Patrimonio Cultural. Tiene un doctorado en Geología y Geoquímica, una maestría en Zoología y una licenciatura en Ciencias Biológicas. Forma parte del Laboratorio de Investigaciones para Reservas Técnicas (Lapret) y el Laboratorio para la Conservación Preventiva de Patrimonio Mueble (LCPPM), con colecciones de Historia Natural. Desarrolla investigaciones acerca del Patrimonio Natural, Museal y de Colecciones, con un enfoque en la decolonial y centrado en particularidades de la región de la Amazonia.

# Systematics, Taxonomy and Management: A Case Study on the Implementation of a Digital Repository in the Collection of Natural Heritage in the Amazon

Ir a la versión en español

DOI: 10.30763/Intervencion.287.v2n28.66.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 120-147

Submitted: 25.05.2022 · Accepted: 11.12.2023 · Published: 16.02.2024

**Jéssica Tarine Moitinho de Lima**

Federal University of Pará (UFPA), Brazil

[jessicatarine@ufpa.br](mailto:jessicatarine@ufpa.br)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-1225>

**Bárbara Sepúlveda**

Federal University of Pará (UFPA), Brazil

[bsepulveda@gmail.com](mailto:bsepulveda@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

**Sue Anne Regina Ferreira da Costa**

Federal University of Pará de Pará (UFPA), Brazil

[suecosta@ufpa.br](mailto:suecosta@ufpa.br) | ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

Translated by Carmen M. Plascencia

**ABSTRACT**

Technological innovations have become part of everyday life, making it impossible to manage collections without considering its benefits. This RESEARCH ARTICLE discusses the implementation of *Tainacan*, a computerized museum documentation system in the Natural Heritage Collection of the Universidade Federal do Pará (UFPA, Universidade Federal do Pará), in the Brazilian Amazon. This process employed a four-step methodology, including the research of the collection's documentation history, analysis of its technical characteristics, and interdisciplinary discussions with experts to construct and treat data. It also details the difficulties which arose from the transition from a previous documentation method to a fully digital platform. The results indicate that using digital platforms positively impacts the efficiency and quality of data management and access.

**KEYWORDS**

documentation, natural history collection, *Tainacan*, university heritage



In recent decades, technological innovations have become an integral part of daily life, both in private and public contexts so that it is almost impossible to consider the possibility of not taking advantage of the benefits of information technology (Lima & Silva, 2022, p. 14).<sup>1</sup> In recent years, we have witnessed a significant transformation in the manner in which collections and museums engage with documentation. This shift has been catalyzed by the ever-expanding realm of the internet and the burgeoning influence of cyberculture. Gone are the days when documentation was confined to physical records and insular museum walls. The digital age has ushered in an era where documentation transcends physical boundaries, allowing for unprecedented accessibility, interactivity, and global reach. Museums and collections, once siloed in their practices, now embrace the opportunities of the virtual realm, revolutionizing how they curate, share, and engage with their invaluable cultural and natural heritage. This dynamic evolution underscores the growing significance of adapting to the digital landscape.

Preserving scientific achievements is crucial for humanity's development, as it encompasses tangible and intangible knowledge from nature to space, known as Scientific Heritage. This includes artifacts, specimens, and exhibits that preserve our understanding of science and technology throughout time, known as cultural heritage of Science and Technology. These elements are featured in collections containing precious documents and books, including museums, observatories, gardens, and landscapes (Lima, 2021, p. 17; Granato, Ribeiro & Araújo, 2017, p. 17; Lourenço & Wilson, 2013, p. 745; Museu, 2017, p. 3). Here, we will examine how each component contributes to safeguarding our *scientific heritage*.

Systematics, taxonomy, and management are everyday terms used in a collection of scientific heritage linked to natural history, also part of the cultural heritage of Science and Technology. Here, these themes are articulated to demonstrate this case study of the implementation of the, *Tainacan*, in a natural heritage collection belonging to the museum course at the Federal University of Pará (UFPA).

The UFPA is the largest public university in the Amazon, established by Law No. 3.191 on July 2, 1957, with the mission to create and disseminate knowledge in the region, fostering an inclusive and sustainable society (Universidade, s. d.). This institution offers an undergraduate course in museology linked to the Faculty of Visu-

<sup>1</sup> This article follows the standards of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) and specifically NBR 6023-2018 - Information and documentation: References- Elaboration

al Arts. The museology course plays a crucial role in research and extension programs supporting this case of study, with professionals and students mostly from this course. The course's interest and fruition cycle extends beyond the collection's valuation within the course to the community's.

The Natural Heritage Collection (NHC/UFPa) began in 2017 under the demand to safeguard fossils donated by paleontological rescue campaigns at a limestone mining company located in the State of Pará. However, this was not the only way used to acquire scientific items for the collection. Some of them are also conducted in outcrops in the same state. These are carried out as undergraduate disciplines, together with museology course students, but also through research and extension projects, scholarship holders, and volunteers who work in the technical reserve (Lisboa et al., 2019, p. 2).

The NHC/UFPa has an extensive paleontology collection, and in May 2023, it registered more than 700 assets, with material from the Pirabas Formation. This stratigraphic unit occurs on the coast of the State of Pará to PiauÍ and represents the best record of the Brazilian marine Cenozoic (Araujo, Rodrigues & Neto, 2010, p. 208). Fossils deposited in the collection were mostly marine or estuarine, represented by mollusk shells, echinoderm shells, fish teeth, decapods, bryozoans, and sirenian bone fragments, among others. The potential for expansion of this collection extends to other typologies within the extensive nature area, including collections in zoology, botany, and geology.

Universities have formed collections that are crucial to building a scientific heritage in geosciences, particularly geology. These collections include various types of fossils, rocks, minerals, and meteorites. However, curators face challenges in managing the storage, documentation, valuation, and internal communication of these heterogeneous materials (Lima & Carvalho, 2022, p. 205; Lima & Carvalho, 2020, p. 18). University Cultural Heritage includes material and immaterial items representing the values, habits, and social functions of universities. They reflect the practice and experience of teaching, research, and extension of all areas of knowledge (Lima, 2021, p. 38; Ribeiro, Segatini & Granato, 2019, p. 51).

The NHC/UFPa as a university collection, operates under the educational tripod of teaching, research, and extension. Thus, the collection is used as a didactic resource in undergraduate courses, as a scientific asset for academic research, and for knowledge activities for the population. These characteristics are linked to the fact that the collection is subordinated to the museology course,

enabling views on the scientific heritage involving communication in a democratic way and with a focus on its social function.

It is considered a collection with museological potential because it is already operating in all aspects like a museological institution, namely conservation, investigation, communication, interpretation, and exhibition (Ley nº 11.904, art. 1). For the purposes of this article, the focus will be on investigating the collection in terms of documentation processes.

Musealization process alters the meaning of objects by creating gaps in their origin and function. Formal recognition of cultural assets and collections is crucial and can be achieved through various tools such as inventories, heritage books, registration books, ordinances, and instructions, which help manage technical information (Lima, 2021, p. 60; Delvene et al., 2018, p. 458, Museu, 2017, p. 5; Alves, 2012, p. 40; Green, 2001, p. 12). Museum documentation, whether through the inventory process or the use of databases, is a relatively common practice (Lima & Sborja, 2022, p. 11).

Documentation is crucial to minimizing information gaps resulting from the musealization process. It serves as an essential source of meaning for objects and provides the detailed information necessary for full comprehension. Selecting relevant parameters for information collection should align with the collection's purpose and potential future applications. Considering the possible research opportunities that may arise over time is also important for the collection's recognition and importance (Lima, 2021, p. 60).

University collections preserve cultural/natural heritage through networking, which fosters identity, shares information, and reduces differences. Interdisciplinary dialogue is important for acquisition, disposal processes, conservation, and sustainable use. Synergy is vital for the uniqueness and deference of museological heritage (Carvalho, 2008, p. 19; Serres, 2012, p. 58; Alves, 2012, p. 52, Novaes, 2018, p. 119; Lima, 2021, p. 214)

Efforts to map and integrate university collections and museums at UFPA have yielded significant results over the last decade. The teaching project *Theory and Museological Practice in the Science Museums of UFPA* between 2016 and 2018 identified five collections with museological potential: Núcleo de Astronomia (Astronomy Core); Museu Interativo da Física (Interactive Physics Museum); Museu de Geociências (Geoscience Museum); Laboratório de Anatomía Humana Funcional/Museu de Anatomía (Functional Human Anatomy Laboratory/Anatomy Museum) and the Laboratório Museu de Zoología (Zoology Museum Laboratory) (Santos & Costa, 2018, p. 257; Costa, 2016a, p. 3, b, p. 4). The extension

program *Museums and Collections at the Federal University of Pará: Building a Network Articulation* from 2019 to 2021 aimed to map, quantify, and classify museums and collections belonging to UFPA (Lott, 2018; Lott & Cardoso, 2020; Lott & Gomes, 2019, p. 60). In 2019, the University Museums Research Project was launched, aiming to identify and problematize university museums, characterize them, and identify their power symbolism (Lott et al., 2019; Lott et al., 2020, p. 147; Lott et al., 2021, p. 281).

Previous projects were started with the intention of mapping museum and university collections at UFPA but were cut short due to difficulties in accessing information. To address this, a new project called *Policy of Management and Curation of Museological Collections at UFPA (Belém Campus)* was launched in 2022. The plan aims to address issues related to the management, preservation, and dissemination of objects. The UFPA Collections and Museums Network was subsequently implemented to enhance the potential of the museum course with interdisciplinary expertise. The network implementation relies on interdisciplinary expertise from other courses at UFPA to fully leverage the potential of its museology course (Lima, 2022b; 2023).

The network collaborated with NHC/UFPA to implement a new documentation methodology for the collection, using the *Tainacan* online software.<sup>2</sup>

## THEORETICAL BACKGROUND

Before we can fully address the objectives outlined in this article, it is imperative to lay the foundation with a concise yet comprehensive theoretical background. This theoretical framework is not merely a preliminary step but, rather, the intellectual scaffolding upon which our research objectives will be erected. By offering a brief exposition of the key theoretical concepts and underpinning principles relevant to our study, we aim to provide the reader with the essential knowledge and context necessary to engage with the subsequent discussions. This theoretical grounding will clarify the conceptual landscape and serve as a roadmap, guiding readers through the intricate terrain of our research and ultimately enabling a more profound and informed exploration of the digital repository implementation at the NHC/UFPA in the Brazilian Amazon.

<sup>2</sup> *Tainacan* is an open-source solution developed by the Federal University of Goiás and managed by the University of Brasília, providing a free and efficient alternative for creating institutional and thematic repositories that is easy to use and configure while meeting professional requirements (Martins et al., 2017, p. 6; Martins, 2020, p. 14; Oliveira & Feitosa, 2021, p. 78).

The importance of metadata in documentation processes extends beyond its mere application. While the introduction has so far set the stage by describing the context of the project, it is imperative to delve into a more profound debate on the subject. Metadata, in its essence, serves as the connective tissue that bridges the tangible and intangible aspects of cultural and natural heritage preservation. It is not just a set of technical descriptors but a realm where the ontologies of heritage, knowledge representation, and information organization intersect.

Metadata encompasses a wide range of specific information types that are generated or collected from various resources. This term is often used to refer to machine-readable data and, at other times, to describe records related to electronic resources. It plays a fundamental role in understanding the content stored within a resource, serving as a repository for both semantic and syntactic information. Think of it as a labeling system that aims to clarify how, when, and by whom a resource was archived and how it's structured. These descriptive details can include information such as the author, title, publication date, keywords, physical characteristics, and more. Importantly, metadata applies to a wide variety of resource types, including audio files, scientific datasets, digital images, museum catalogs, books, and many others (Lima, Santos & Segundo, 2016, p. 52).

The lack of a thoughtfully structured model can jeopardize the ability to effectively capture and describe key attributes of information items within a collection. This, in turn, hampers the process of locating, identifying, selecting, accessing, and navigating through the stored materials. Employing cataloguing rules in information organization systems, especially within collections, assumes paramount importance. These rules serve as guiding principles, dictating the content and suitable data values necessary for populating the metadata elements within their respective databases. These meticulously organized components can also double as potential indexes in contemporary information retrieval systems, facilitating efficient search and navigation, thus underscoring the indispensability of a well-structured framework (Ramos & Lemos, 2023, p. 150).

In this discussion, we will navigate the nuanced dimensions of metadata, unpacking its role as a critical element that not only catalogues and classifies but also frames our understanding of heritage, shaping the narrative of what we preserve and why. This exploration will offer insights into the conceptual and theoretical foundations, positioning it as a cornerstone of the documentation process in the ever-evolving landscape of heritage management.

Metadata simplifies the process of understanding the connection between information and data presented in various forms and settings. To achieve this, various standards exist, with some tailored to specific domains and others being more general, each serving distinct purposes (Lima, Santos & Segundo, 2016, p. 54). Metadata plays a pivotal role in documenting cultural and natural heritage, facilitating the systematic cataloging and classification of heritage items. It acts as the informational bridge that connects these valuable artifacts to the broader context of history and science, enabling a comprehensive understanding of their significance and origins. By providing descriptive details about authorship, provenance, categorization, and contextual information, metadata not only ensures the effective organization of heritage collections but also underpins the preservation and accessibility of our cultural and natural treasures for future generations.

Utilizing standards within museum collections streamlines the exchange of data among those that adopt these common standards, enabling the automated retrieval of information and fostering uniformity in database management. This, in turn, simplifies the seamless sharing of information between institutions. The comprehensive set of standards, encompassing content, external guidelines, codes, and regulations, all play a dual role. Not only they contribute to standardizing the syntax of data, but they also play a crucial role in homogenizing the values used for representation. These guidelines serve as foundational components in ensuring consistency and interoperability in the realm of museum documentation and data management (Zeng & Qin, 2008, p. 95).

The influence of metadata on the interpretation of heritage items is a nuanced and essential aspect of cultural and natural artifact management. Acts as a powerful lens through which we perceive and comprehend these precious relics. It goes beyond mere documentation; it contextualizes and enriches the narrative surrounding each artifact. Them, including information about an item's origin, historical context, cultural significance, and physical attributes, shapes our understanding of heritage items. It bridges the gap between the object and its meaning, revealing the stories, traditions, and knowledge encapsulated within. The meticulous crafting of descriptive metadata breathes life into these artifacts, enabling a more profound connection between the past and the present and encouraging a richer, more informed exploration of our cultural and natural heritage.

The role of metadata in shaping the narrative of heritage is paramount. It serves as a guiding hand, meticulously crafting the sto-



ries we tell about our cultural and natural history. In its descriptive and organizational capacities, lends depth and meaning to heritage items, bestowing upon them a voice and context that resonate through time. By encapsulating details about an artifact's origin, historical significance, and cultural relevance, metadata enriches the narrative surrounding each piece of heritage. It transforms the cold facts into vibrant stories, connecting the past with the present and shaping a compelling narrative that transcends generations. In this way, becomes the storyteller, preserving the essence of our cultural and natural history and ensuring that these tales continue to captivate and educate those who engage with our heritage.

Several reference ontologies and metadata standards play a pivotal role in the exchange of information among cultural heritage institutions, particularly in domains such as works of art, architecture, and imagery. Notably, The International Organization of Standardization (ISO 21127, 2014) provides comprehensive guidelines for this purpose. Specific standards tailored to cultural heritage, such as the *Categories for the Description of Works of Art (CDWA)* and *The Visual Resources Association (VRA) Core*, are instrumental in ensuring the accurate recording of vital information. These standards not only facilitate automated retrieval but also foster uniformity across databases, simplifying the migration of data to new systems. To effectively describe the content of works and their accompanying images, the *Cataloging Cultural Objects (CCO)* serves as a content standard designed for professionals working in the realm of art, architecture, and cultural artifacts' description. Furthermore, value standards like the *Art & Architecture Thesaurus (AAT)* and the *Union List of Artist Names (ULAN)*, both maintained by the Getty Foundation and accessible through their website, further enhance the consistency and richness of metadata within the cultural heritage domain (Lima, Santos & Segundo, 2016, p. 58).

As mentioned earlier, various initiatives for museum collections, such as the Canadian Heritage Information Network (CHIN), Museum Initiative for Digital Information Interchange Standards (MIDIIS) and Europeana, have made significant progress. Nevertheless, in Brazil, the absence of a unified solution remains evident. The museum sector, grappling with the absence of standardized description frameworks, has resorted to developing specific, tailored solutions to address their collection management needs (Lima, Santos & Segundo, 2016, p. 59).

Another issue intertwined with these challenges is the shortage of qualified suppliers. Europe currently enjoys the conditions of a mature market, with companies dedicated to providing soft-

ware solutions for museum collection management. In contrast, Brazil's museums predominantly relied on software adapted from library systems to fulfill their documentation requirements. However, the market is gradually evolving, witnessing the emergence of specialized companies that adhere to standards rooted in the International Council of Museums Committee for Documentation (CIDOC) and Spectrum. This promising development reflects a shift towards aligning with international standards and best practices (Lima, Santos & Segundo, 2016, p. 59).

A notable effort aimed at achieving interoperability emerged over a decade ago through the Documentation Standards Working Group (DSWG) within CIDOC of the International Council of Museums (ICOM). This initiative, known as the *Conceptual Reference Model (CRM)*, was established to foster compatibility and consistency in the field of cultural heritage documentation. In this context, *interoperability* signifies the capacity of various systems to seamlessly exchange and utilize data generated by other systems, promoting cohesion and synergy within the cultural heritage community.

The CIDOC *Conceptual Reference Model (CRM)* endeavors to foster a unified comprehension of cultural heritage information by furnishing a versatile and widely applicable semantic framework to encompass all aspects of cultural heritage. This framework serves as a shared language, aiding domain experts and implementers in articulating the prerequisites for information systems while also offering guidance on sound conceptual modeling practices. In essence, the CRM acts as the “semantic glue” for bridging the gaps between diverse sources of cultural heritage information, including those disseminated by museums, libraries, and archives. It plays a pivotal role in harmonizing and integrating the wealth of knowledge related to cultural heritage for the benefit of the broader community (Lima, Santos & Segundo, 2016, p.60).

Over the years, numerous initiatives have been established to standardize information within the realm of art. International Organizations such as the Getty Research Institute, the ICOM, and the Collections Trust, along with *Brazil's Normative Resolution No. 02*, updated from *Normative Resolution No. 06*, both developed by the Brazilian Institute of Museums (IBRAM), have played important roles in this effort. Brazilian cultural institutions have frequently crafted their own databases for managing their assets, considering local circumstances and operational requirements. Examples include the *Simba/Donato Project (1990's)* at the National Museum of Fine Arts in Rio de Janeiro, the *Protection Inventory of the Cultural Collection of Minas Gerais (1984)* by the State Institute of Historical

and Artistic Heritage of Minas Gerais, and the *Cataloguing of the Espaço Art Gallery University at the Federal University of Espírito Santo (2013)*. It's worth noting that despite the diversity and flexibility in metadata composition, there are common elements across all schemes, sharing semantic, definitional, and functional aspects, either precisely or in a closely approximate manner (Ramos & Lemos, 2023, p. 150).

Metadata creation and management present numerous challenges. There are two major challenges: consistency and accuracy. Maintaining uniformity and precision across diverse collections and systems can prove to be a complex endeavor. Striking the right balance between maintaining standardized metadata formats and accommodating specific contextual requirements is essential. Additionally, discussions often touch upon controversies, with issues of cultural sensitivity and representation often arising. The need to accurately represent diverse cultures and heritage while respecting cultural sensitivities can be a delicate balancing act. Metadata should not inadvertently perpetuate biases or misrepresent cultural narratives and exploring these complexities is vital to ensuring that its creation and management evolve in ways that are both respectful and inclusive, ultimately contributing to a more comprehensive and equitable portrayal of our heritage.

As technology advances and our understanding of heritage management evolves, emerging trends in metadata are poised to reshape the landscape of heritage documentation. These trends encompass various facets, such as linked open data, machine learning, and semantic web technologies. The adoption of these trends promises to streamline the documentation process, improve data retrieval, and facilitate greater interconnectivity between heritage resources. Simultaneously, innovative approaches to metadata have begun to take center stage, offering new avenues for enhancing heritage preservation and understanding. Examples include the integration of immersive technologies like augmented and virtual reality into metadata, enabling users to engage with heritage artifacts in novel and interactive ways. These innovations herald a future where heritage is not only documented with greater precision but also make it more accessible, immersive, and engaging for a wider audience, ensuring the continued vitality and appreciation of our cultural and natural heritage.

In summary, the discussion underscores the imperative role of metadata in heritage preservation. It serves as a critical bridge that enriches the narrative of our cultural and natural heritage and influences how we interpret heritage items, ensuring a more

profound understanding of their historical and cultural significance. Metadata creation and management come with challenges, including the need for consistency and accuracy, as well as addressing controversies surrounding cultural sensitivity and representation. However, emerging trends and innovative approaches in metadata offer exciting possibilities for enhancing heritage preservation and understanding, making our past more accessible, immersive, and engaging. Ultimately, the critical role of metadata in shaping the narrative of heritage preservation cannot be overstated, as it ensures that our cultural and natural heritage is passed on to future generations.

### METHODOLOGY

This study's methodology includes meetings carried out in the first half of 2022 with the collection members and users to understand the actual need and application of each field in the previous documentation sheet, prioritizing the exchange of information and experiences. A user manual for the collection's documentation was also transcribed, and brief training was provided to researchers to understand and use the *Tainacan* software.

Subsequently, new meetings were held to discuss how each field could be transposed to the tool's metadata. These were essential to ensuring all fields in the documentation sheet were properly transposed into the tool's metadata to meet the specific needs and uses of the collection. All activities were conducted to guarantee the quality and efficiency of the transposition process from the fields into the tool's metadata.

To migrate and open a database, technical steps must be executed in a logical and coordinated sequence. These steps involve procedures for dealing with information, such as understanding the current organizational structures and converting them into other forms of data representation and organization. Steps include changing technical standards, cleaning, treatment, and normalization. To achieve these objectives, defined methodological stages of working with the information were established, which are described below.

Before proposing the repository, we conducted a survey of all the collection's previously attempted documentation activities. This helped us determine whether the parameters used were up to date and if data could be migrated from a pre-existing base. We also conducted a thorough analysis of the technical characteristics of the collections to identify metadata standards, copyright and dig-

itization policies, cataloguing rules, and more. This step involved constant dialogue with institutions to identify digital resources available as open data for public access through the internet.

The construction of the metadata began, and once they were defined, the digital repository was constructed using the *Tainacan* tool. The subsequent stage involved content validation and creation, with testing of the platform for information retrieval to identify migration issues and data correction needs from earlier stages.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Choosing the *Tainacan* Digital Repository

The implementation of the *Tainacan* platform in this collection is in line with the trend towards the digitization of cultural and natural collections in Brazil, and the regulatory framework of the museological field, including the National Museum Policy and the Statute of Museums (Ministério da Cultura, 2007, 2003). Digitizing cultural or natural content can expand the reach and visibility of cultural institutions, but implementing and sustaining it poses challenges. Digital repositories are a practical solution because they are open and interoperable information systems designed to manage information and store files in different formats. They enable preservation and sharing of metadata across protocols. However, creating a digital repository requires meticulous planning and staff training to ensure the database is structured in a way that enables users to browse, search, and find what they need (Lima, 2022a, p. 20; Martins, 2020, p. 12; Torino, 2017, p. 94; Martins et al., 2017, p. 7).

Digital repositories offer institutions various advantages, including facilitating access to cultural and intellectual products. These repositories aim to preserve and enhance knowledge, making it available to the public and increasing institutional visibility. Digitizing collections has become a popular solution for democratizing public access to cultural and natural heritage in Brazil, where many collections sadly remain hidden in storage and are rarely displayed. By digitizing and making museum collections available online, a greater number of people can access the information generated, processed, and preserved by museums (Martins, 2020, p. 19).

### Previous activities

Before 2022, NHC/UFPa assets were registered using two methods. The first was through filling in a registration book with metadata

such as biological identifications, place of origin, geological formation, geological age, method of acquisition, and dimensions. The second method was through catalog sheets that were created for each individual item using the Microsoft's Office Word program. These catalog sheets contained three groups of metadata: identification of the object, conservation, and historical analysis. The identification group contained general information about the scientific asset, such as registration number, identification, date of acquisition and collection, origin, lithology and geological age, acquisition mode, measurements, description of the object, and image. The conservation analysis group contained information about the conditions of the property, such as conservation status, interventions carried out, loss of material, recommendations, and conservation diagnosis. The historical analysis group contained data on the publication of the items in journals, books, and information regarding the removal of museological assets from the collection.

The digital repository proposal not only optimized data retrieval but also addressed the issue of inconsistency in filling out fields. The previous system of individual word documents lacked standardization and guidance, resulting in confusion and the need for a documentation review.

The NHC/UFPFA is in the technical reserve of the museology course alongside the Amazonian collection, but in separate rooms. Originally, an interoperability plan between collections was envisioned, resulting in a form (Figure 1) based on an existing collection model, modified to fit the paleontology collection. However, the adaptations did not result in effective interoperability between fields due to different rules and information. It should be noted that the collection was designed to expand into other areas of natural knowledge, but the document sheet used did not reflect this, posing a problem for collection management.

The NHC/UFPFA collection includes objects that are not only part of a scientific collection but also serve as didactic-expository materials for exhibitions. Due to frequent handling, these objects are at risk of becoming fragmented or contaminated. To ensure proper preservation, it is essential to have documentation that includes metadata for conservation diagnoses. The old documentation for NHC/UFPFA did not provide a database that could be automatically migrated to a new platform, and the metadata needed to be revised. Thus, manual data entry was required for the new digital repository. Updating the museological documentation model for NHC/UFPFA was necessary to optimize movement data and conservation diagnoses.

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023


FICHA CATALOGRÁFICA DO ACERVO DIDÁTICO-CIENTÍFICO DE HISTÓRIA NATURAL		
1 IDENTIFICAÇÃO DO OBJETO		
1.1 ACERVO: História Natural	1.2 COLEÇÃO: Paleontologia	1.3 N° DE REGISTRO: RTM II 1.626
1.4 IDENTIFICAÇÃO: Invertebrado		1.5 IDENTIFICAÇÃO BIOLÓGICA: Cubitosrea spp.
1.6 COLETOR: Equipe Quatro Estações		
1.7 DATA: 14/12/2018	1.8 DATA DE AQUISIÇÃO: 16/05/2022	1.9 ORIGEM: Primavera/FA
1.10 PROCEDÊNCIA: Área 17 - 10m	1.11 LITOLOGIA: Carbonato	1.12 IDADE/FORMAÇÃO GEOLÓGICA: Formação Pirabas
1.13 MODO DE AQUISIÇÃO: Doação	1.14 DIMENSÕES: Altura: 3,33 cm    Largura: 3,07 cm    Profundidade: 0,95 cm	
1.15 LOCALIZAÇÃO: ( x ) Reserva Técnica ( ) Exposição ( ) Outro ESPECIFIQUE:		
1.16 IMAGEM DO OBJETO		1.17 DESCRIÇÃO DO OBJETO
		Valva esquerda de bivalve Cubitosrea spp.
1.18 FOTOGRAFIA: Bárbara Sepúlveda      DATA: 16/05/2022		
2 ANÁLISE DE CONSERVAÇÃO		
2.1 CONSERVAÇÃO: ( x ) BOM ( ) REGULAR ( ) RUM ( ) PÉSSIMO		2.2 PERDA DE MATERIAL: ( ) SIM ( x ) NÃO
2.3 INTERVENÇÕES: ( x ) SIM ( ) NÃO		2.4 RECOMENDAÇÕES: -
2.5 DESCRIÇÃO DO DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO: Foi feita a limpeza mecânica com uso de espátula e pinos; também foi feito o uso de ácido acético na limpeza externa, ajudando na remoção de sedimento da matriz.		
3 ANÁLISE HISTÓRICA		
3.1 DADOS HISTÓRICOS:-		
3.2 PUBLICAÇÕES:-		
3.5 REFERÊNCIAS ARQUIVÍSTICAS E BIBLIOGRÁFICAS:-		
3.6 OBSERVAÇÕES:-		
Dados de Preenchimento da ficha		
Responsável pelo preenchimento: Bárbara Sepúlveda		Data: 16/05/2022
Revisor: Sônia Cordovil		Data: 16/05/2022

FIGURE 1. Form template used prior to 2022, created using Microsoft Office Word (Photograph: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda and Sue Costa, 2023).

### Analysis and construction of metadata

UFPA installed the plugin on WordPress, providing an access address through the Center for Information and Communication Technology. Some of the researchers in the group were already familiar with the application, which made the process faster and easier.

The basic inventory was built using the National Inventory of Museum Cultural Assets (INBCM, Brazil) as a basis. This instrument is discussed in the National Policy on Museums (Ministerio da Cultura, 2003, p. 11; 2007, p. 26) and in the Statute of Museums (Lei nº 11.904, art. 41). In the process of analyzing the documentation of the collection, inconsistent metadata was identified, which did not have a defined function. To address this issue, it was reinterpreted to meet the needs of the collection and to prepare for possible expansion to other Natural History collections. The INBCM, used to periodically add data on cultural assets in Brazilian museums' collections, has specific elements for the description of scientific objects that were adapted to the new form (Resolução Normativa IBRAM No. 6, 2021, art. 7). This adaptation will allow interoperability at a federal level and ensure the identification, safeguarding, and preservation of the collection, in compliance with the National Policy on Museums.



# Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

We chose to create a manual that includes guidelines for filling out the form and migrating it from its physical format onto the digital platform, as the latter provides a field to specify the method of completion. In meetings, we discussed the metadata requirements, available types (from *Tainacan's* options), a description of the filling guidelines, and their corresponding status on the platform (Figure 2).



FIGURE 2. Metadata formatting document and description of filing rules (Photograph: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda and Sue Costa, 2023).

The new digital documentation sheet has 55 metadata fields in sequence, with 14 mandatory fields (marked with asterisks in Figures 3 and 4). *Tainacan* only displays the filled fields to external researchers, avoiding lengthy forms with empty fields. One debated issue was whether the field should be open to the public or kept private. To ensure the security of the property, metadata such as location, loss of material, interventions, conservation report, and preservation recommendations were standardized as private and restricted for internal use only.

The new version of the form is structured into distinct sections, although this structure may not align with the organization within the system. The initial section focuses on item characterization, with a focus on highlighting metadata elements that deviate from the typical standards of museological collections to avoid the inclusion of redundant information.

Intervención

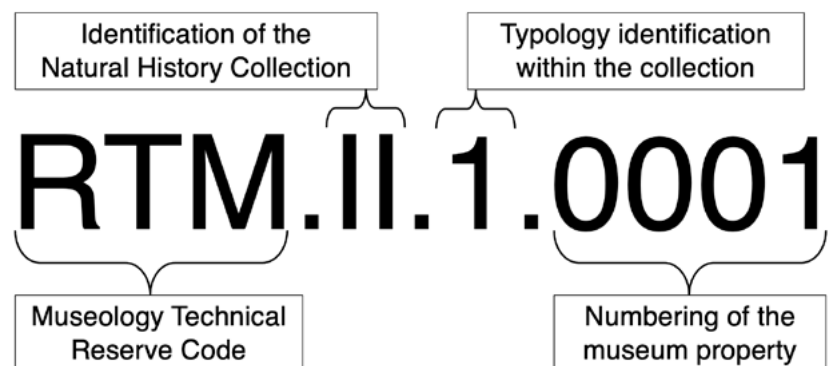
JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

PROPERTY CHARACTERIZATION		PRESERVATION	COMUNICACION
Registration number*	Location*	Conservation state*	Image*
Other numbers	Related Items	Material loss	Reproduction conditions
Segments	Dimensions	Interventions	Permission for educational use
Number of parts	Height (cm)	Conservation report	
Nature	Width (cm)	Preservation recomendations	
Size of each part	Depth (cm)	Treatment carried out	
Situation*	Diameter (cm)	Packing data	
Classification*	Weight (kg)		
Title	Material*		
Descriptive summary*	Technique		
	Registrations		

FIGURE 3. Listing of metadata belonging to the groups: property characterization, preservation, and communication present in the new form used by NHC/UFGA in *Tainacan* (Photograph: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda and Sue Costa, 2023).

The registration number field serves to identify and control an object within the collection. The NHC/UFGA uses a specific code for their numbering system, which includes information about the storage location, collection typology (paleontology or zoology), and identification sequence. This alphanumeric code provides the collection curator with essential information on the object (Figure 4).

FIGURE 4. Detailed example of the registration number used for NHC/UFGA (Photograph: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda and Sue Costa, 2023).



It's a common occurrence in natural history collections for scientific items to be fragmented or be part of a set originating from the same source. To retain this data, we have included fields for segment, number of parts, and nature. These fields document the number of fragments or parts within a set and identify their characteristics. This information is also useful for exhibition purposes, particularly when materials become fragmented during handling.

The classification metadata is essential for organizing the collection. While controlled vocabularies like the *Thesaurus for Museum Collections* or the *Thesaurus of Cultural Heritage Objects in Brazilian Museums* are commonly used, they may lack the necessary depth for natural history collections. In our case, we considered using scientific collection thesauri such as the *Thesaurus of Scientific Collections* in Portuguese Language and the *UNESCO Thesaurus*, but we couldn't find a fully compatible thesaurus. As a result, we adapted the metadata to align with the biological classification hierarchy, which includes Kingdom, Phylum, Class, Order, Family, Genus, and Species. We are gradually building this taxonomy as we enter each specimen into the database.

Another adapted field is the title. Generally, scientific objects do not have titles. This name is given to the object assigned by the author, curator, or documentation professional (Resolução Normativa IBRAM No. 6, 2021, Art. 7º, §2º, IV). It was decided to take advantage of the field to provide the common name of the property, thus allowing the first steps towards communicative actions and the popularization of science. It is believed that this database can now be used by individuals at all levels of education.

The fields of measurement of scientific assets may vary according to the needs of the collection; here, we adopted the measurement of height, width, depth, diameter, and weight. Measuring their mass is particularly interesting for collection management, since with this information, it is possible to organize the collection in the technical reserve, respect the limits of the furniture, and plan new ways of storage and display.

The state of conservation includes mandatory information on how the object is found on the date of the information's insertion (Resolução Normativa IBRAM No. 6, 2021, Art. 7º, §2º, XI). To minimize subjectivity in classification, the filling manual provides specific criteria for each sub-item. These criteria include categorizing items as *Good* —undamaged with identifiable gender and preserved diagnostic characteristics—, *Regular* —damaged but still with preserved diagnostic characteristics—, or *Bad* —significantly damaged with no preserved diagnostic characteristics—. Addition-

ally, there's a category for items with biological infestations that require quarantine. This metadata allows for the generation of reports that can help to inform conservation and restoration projects.

In the field of fossils and geological materials, various tools, such as hammers, chisels, brushes, dental instruments, and needles, are commonly employed for preparation (Teofilo-Guedes et al., 2019, p. 1). It is essential to thoroughly document all actions taken on these items, including regular reports on their conservation status, to monitor factors that may lead to deterioration. These reports should encompass general conservation preparations and actions, complemented by images to visually demonstrate the various stages of the process (Lima, 2021, p. 127).

To ensure the preservation and effective management of the collection, documenting fossil preparation is of paramount importance. To achieve this, we have introduced the *interventions* metadata, where the presence of any interference in the structure of the scientific item can be indicated with a simple *yes* or *no*. This includes all preparation and restoration procedures. Additionally, we have created the *Treatment Carried Out* metadata to provide a detailed account of the materials and techniques employed during the conservation process.

To help researchers and museologists exhibit or handle objects well, *preservation recommendation* metadata was created, where preservation recommendations should be included whenever the object needs special care. If the condition is poor or terrible, the item must be intervened first.

The packaging or storage methodology was also recorded including: the materials used, the professionals who performed the activity, the date of execution, possible difficulties encountered, final measurements of the packaging, and other useful information regarding the same must be described in detail. Registering this information is essential for monitoring the aging and degradation of the methods used in packaging and storage materials.

However, updating the collection documentation in the Tainacan software makes it possible for all this information to be in the same file, thereby reducing the risk of loss or file confusion. At that moment, a copyright policy was created since photographs of the collection are available to the public in the repository.

Metadata was created to record the movement of scientific assets in the collection for museological communication activities. This includes participation in exhibitions, lending, and other collection activities. By documenting these actions, various extensions and research projects in museology can be properly reportadas.

ACQUISITION DATA		LIFE AND RESEARCH	REGISTRATION DATA
Acquisition mode*	Coordinates	Movement data	Documentarist*
Origin	Outcrop	Subjects	Registration Date*
Collector	Depth	Publications	Proofreader
Donor data	Pit	Comments	Revision Date
Collection Date	Area		Photographer's Name
Entry date	Age*		
Origin	Geological formation		

FIGURE 5. Listing of metadata belonging to the groups: acquisition and life data, life and research, and registration data, present in the new form used by NHC/UFGA in *Tainacan* (Photograph: Jéssica Lima, Bárbara Sepúlveda and Sue Costa, 2023).

According to the INBCM (Resolução Normativa IBRAM No. 6, 2021, art. 7), there are three types of subjects: main, chronological, and geographic. The primary subject has been adopted, where the information regarding the key topics addressed by the object is described. In the case of the NHC/UFGA form, the themes that contextualize the property must be provided in the form of a list. This can be achieved through the school curriculum or specific knowledge acquired through research. Additionally, this list includes the names of significant references, such as scientists who conducted research on or published work related to this asset.

Finally, the metadata of publications must be filled in with research information (articles, theses, dissertations, etc.) that contains one or more scientific assets from the collection as an object of study. It must be registered using the ABNT format.<sup>3</sup> Geology and paleontology collections have the potential to boost academic research through the direct actions of curators. This potential can be achieved mainly through the disclosure of various forms (Lima & Carvalho, 2022, p. 226).

Including information on reproduction conditions of the images in the catalogue sheets is crucial for the proper management and preservation of collections. The metadata “Conditions of Reproduction” indicates any restrictions that may limit the reproduction or dissemination of images of the property through various means

<sup>3</sup> In Brazil, the Standards of the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT) are mostly used to construct academic and scientific references. It is the equivalent of APA, Vancouver, or Chicago in terms of the styles for bibliographic citations and references.

or dissemination tools (Resolução Normativa Ibram No. 6,2021, Art. 7º, §2º, XIV). Since the collection is linked to a public university, the standard filling model adopted is Attribution-NonCommercial-NoDerivs 4.0 International (CC BY-NC-ND) and another method may be used when the institution's internal policies dictate so or when specifics to the acquisition process arise.

In an innovative approach, distinct metadata has been developed for classroom or educational projects. To facilitate pedagogical use, requests for permission should be submitted with the aim of identifying items suitable for educational purposes. By introducing an affirmative statement in this category, specific samples have been granted authorization for educational use. The selection of these items is based on specific criteria, including whether the property is not a holotype, has never been utilized in scientific publications, and if there are other specimens from the same collection.

### **Content validation and training**

The testing phase of the digital repository for NHC/UFGA provided an opportunity for researchers to review and enhance the quality of the data entered into the system. This review process involved rectifying grammatical errors and refining the technical vocabulary and taxonomy used in the documentation. This phase was crucial in pinpointing any deficiencies in the data collection process and enhancing its overall efficiency.

It is important to note that despite being a museological collection within a museum course, NHC/UFGA did not incorporate museological classification or a thesaurus into its documentation process. The use of such a classification system would facilitate information retrieval within the collection, making it more user-friendly for the public. Future updates to the documentation process should address this metadata gap.

The utilization of an online file storage and synchronization service is a significant advantage for the collection, as it minimizes the risk of data loss. However, the absence of technical metadata for photographs (such as ISO, angle, shutter speed, and diaphragm) is a limitation that should be addressed to ensure the credibility of the photographic representation in the database. Additionally, donor information is crucial and should be accurately documented. Simplified donor data can lead to issues in managing new partnerships, so it's essential to introduce a new form that captures more detailed donor information and establishes relationship with the documentation form in use. Enhancing

metadata in these areas will improve the collection's management and accessibility.

## CONCLUSIONS

The collaboration between the NHC/UFPA collection and the Collections and Museums Network is a crucial aspect for the preservation and dissemination of cultural and natural heritage. Through increased access to artifacts and knowledge, the collection can have a greater impact on society, and the exchange of experiences and knowledge between professionals fosters innovation and improvements in museological practices. The implementation of a digital repository has positively impacted the efficiency and quality of data management and access, allowing for greater accessibility to the collection worldwide. However, annual training sessions are necessary to inform all those who work with the collection of procedures and policies to be adopted, given the high turnover of students in the university environment.

The implementation of a digital repository is just the first step towards an efficient collection policy. The NHC/UFPA collection is expanding quickly, so it is essential to start with efficient and optimized documentation to achieve further progress. Policies such as the collection use policy, collection disclosure policy, and acquisition and disposal policy will also be implemented over the next two years, integrating all the fundamental information of a museum collection.

The enrichment of data in a digital repository is essential for providing users with a more complete and meaningful experience. By including information such as the item's history, origin, cultural and social context, relationships with other items in the collection, and significance to the community, museum documentation sheets can be more comprehensive and meaningful. It also promotes the preservation of the university's scientific heritage by accurately documenting important information about the assets and providing a source of information for future research. Lastly, a public access repository guarantees democratic access to museological knowledge, promoting the dissemination and appreciation of cultural and natural heritage for current and future generations.

## ACKNOWLEDGMENT

We recognize the valuable work of the reviewers who, even anonymously, contributed the most to the improvement of this docu-



ment. The project presented here could not have happen without the support of the Federal University of Pará through the Institute of Art Sciences, the Faculty of Visual Arts, and the UFPA Museology course. We also thank all members of the Technical Reserve who work at NHC/UFPA, namely: Erika Mourão, Bruna Maranhão and Sônia Cordovil.

## REFERENCES

Alves J. (2012). *Patrimônio: Gestão e Sistema de Informação* (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/93/93131/tde-06052012-203052/publico/ALVES-JR2012.pdf>

Araújo B. M., Ribeiro, E. S., & Granato, M. (2017). Carta do patrimônio cultural de ciência e tecnologia: produção e desdobramentos. In Granato, M. Ribeiro, E. S. y Araújo, B. M. (Eds.). *Cadernos do patrimônio da ciência e tecnologia: Instituições, trajetórias e valores, vol 1, 1st edn* (pp. 12-19). Editora do Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro.

Cândido, M. M. (2011). Sistemas e Redes de Museus: políticas para a gestão de acervos. In *Cadernos Tramas da Memória, (1)1*, 103-113. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/266229/1/2011%20-%20Sistemas%20e%20redes%20de%20museus%20-pol%20c3%a0ticas%20para%20a%20gest%20c3%a0%20de%20acervos%20-%20Tramas%20da%20Mem%20c3%b3ria.pdf>

Carvalho, A. C. (2008). *Gestão de patrimônio museológico: as redes de museus* (PhD Thesis). Universidade de São Paulo. <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/27/27160/tde-19052009-160809/publico/3787928.pdf>

Costa, S. (2016a). Relatório de Projeto de Monitoria. Teoria e Prática Museológica nos Museus de Ciências da UFPA. Curso de Museologia, Universidade Federal do Pará.

Costa, S. (2016b). Projeto de Monitoria: Teoria e Prática Museológica nos Museus de Ciências da UFPA. Curso de Museologia, Universidade Federal do Pará.

Delvene, G., Vegas, J., Jiménez, R., Rábano, I., & Menéndez, S. (2018). From the Field to the Museum: Analysis of Groups-Purposes-Locations in Relation to Spain's Moveable Paleontological Heritage. *Geoheritage*, 10, 451-462. doi:<https://doi.org/10.1007/s12371-018-0290-3>

Granato, M., Ribeiro, E. S., & Araújo, B. M. (2017). Carta do patrimônio cultural de ciência e tecnologia: produção e desdobramentos. In M. Granato, E. S. Ribeiro & B. M. Araújo (Orgs.), *Cadernos do patrimônio da ciência e tecnologia: Instituições, trajetórias e valores* (12-19). Editora do Museu de Astronomia e Ciências Afins. [http://site.mast.br/hotsite\\_cadernos\\_do\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia/pdf/livro\\_completo.pdf](http://site.mast.br/hotsite_cadernos_do_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia/pdf/livro_completo.pdf)

Green, O. R. (2001). *A Manual of Practical Laboratory and Field Techniques in Palaeobiology*. Springer.

Lei nº 11.904, Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 15 de janeiro do 2009. <https://legis.senado.leg.br/norma/583529/publicacao/15747049>

Lima, J. T. M. (2021). *Políticas de Curadoria e Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia: uma análise comparativa das coleções de geologia e paleontologia relacionadas ao ambiente universitário no Brasil* (Dissertação de doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Lima, J. T. M. (2022a). Narrativa Sobre a Experiência com a Implementação do Repositório Digital Tainacan, no Exército Brasileiro. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*, 10(2), 19-39. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/05.-Artigo-02-Jessica.pdf>

Lima, J. T. M. (2022b). Rede de Coleções e Museus da UFPA. Programa de Extensão. Universidade Federal do Pará.

Lima, J. T. M. (2023). Política de Gestão e Curadoria de Acervos Museológicos na UFPA. Projeto de Pesquisa. Universidade Federal do Pará.

Lima, F. R. B., Santos, P. L. V. A. C.; Segundo, J. E. S. (2016). Padrão de metadados no domínio museológico. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 21(3), p. 50-69. doi: <https://doi.org/10.1590/1981-5344/2639>

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Lima, J. T. M., & Carvalho, I. S. (2020). Políticas de curadoria e preservação em acervos de ciência e tecnologia: uma análise comparativa da gestão de coleções de geologia e paleontologia no Brasil. *Boletim do Centro Português de Geo-História e Pré-História*, 2(1), 17-27. [https://www.cpgp.pt/boletim/Artigos-Boletim-V2-N1/Lima-J\\_Carvalho-I\\_2020\\_17-27\\_BCPGPV2N1.pdf](https://www.cpgp.pt/boletim/Artigos-Boletim-V2-N1/Lima-J_Carvalho-I_2020_17-27_BCPGPV2N1.pdf)

Lima, J. T. M., & Sborja, C. H. (2022). A distinct geological collection: the Litoteca IGc/USP and its museological processes. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais*, 17(2), 491-508. doi: <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v17i2.799>

Lima, J. T. M. y Carvalho, I. S. (2022). A comunicação, a divulgação e a política da valorização nas coleções científicas de paleontologia e geologia em âmbito universitário. *Museologia e Patrimônio - Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio - Unirio | MAST*, 15(1), 203-242. doi: <https://doi.org/10.52192/1984-3917.2022v15n1p203-242>

Lima, J. T. M., & Silva, G. S. (2022). Sistematizar para Gerir: uma metodologia compartilhada entre universidade e museu para gestão das coleções do museu do instituto Evandro Chagas. In M. Granato, E. S. Ribeiro, & B. M. Araújo (Orgs.), *Caderno de resumos expandidos [do] V Seminário internacional cultura material e patrimônio*. Museu de Astronomia e Ciências afins (MAST). 13-18. <http://site.mast.br/vspct/livro-resumos-2022.pdf>

Lisboa, A. L.; Souza, A., Menezes, F. A., Sepulveda B. A., Ferrerira, S. A. R., & Ferreira, E. M. (2019). A coleção didático/científica de história natural do curso de museologia da UFPA: interdisciplinaridade entre museologia e geociências. In *Anais do XXVL Congresso Brasileiro de Paleontologia* (1-8).

Lott, W. P. (2018). Programa de extensão “Museus e Acervos na Universidade Federal do Pará - construindo uma musealização em rede”. Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P., Airoza, M. S., Andrade, A.L., Paula, C.B. Gomes, D.S., & Cardoso, R. M. (2019). *Museus Universitários – uma percepção dos museus do campus Belém da UFPA*. Conference, Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P., Santana, M., Barros, C., & Macedo, R. (2020). Uma possibilidade de Museus em Rede na Amazônia: os espaços de preservação de acervos da Universidade Federal do Pará. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*, 8(2), 136-151. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2020/11/12.-Artigo-08-Wanessa-et-al-2020.pdf>

Lott, W. P., Santana, M., Barros, C., & Macedo, R. (2021). Política Cultural e Universidade Pública: museus universitários na Amazônia brasileira. *Revista Historiar*, 13(24), 272-290. <https://historiar.uvanet.br/index.php/1/article/view/366/318>

Lott, W. P., & Cardoso, R. M. (2020). *Relatório de participação do bolsista de extensão. Museus e Acervos na Universidade Federal do Pará - construindo uma musealização em rede*. Universidade Federal do Pará.

Lott, W. P., & Gomes, D. S. (2019). O Museu de Geociências da UFPA. *Complexitas - Revista de Filosofia Temática*, 4, 43-51.

Lourenço, M., & Wilson, L. (2013). Scientific heritage: Reflections on its nature and new approaches to preservation, study and access. *Studies in History and Philosophy of Science*, 44(4), 744-753. doi: <https://doi.org/10.1016/j.shpsa.2013.07.011>

Martins, D. L. (Coord.). (2020). *Acervos digitais nos museus: manual para realização de projetos*. Instituto Brasileiro de Museus, Universidade Federal de Goiás. <https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/05/Acervos-Digitais-nos-Museus.pdf>

Martins, D. L., Segundo, J. E. S., Silva, M. F., & Siqueira, J. (2017). Repositório digital com o software livre Tainacan: revisão da ferramenta e exemplo de implantação na área cultural com a revista filme cultura. In *Anais do XVIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação* (pp. 1-21). ENANCIB. <https://www.brapci.inf.br/index.php/res/v/105154>

Ministério da Cultura. (2003). Bases para a Política Nacional de Museus. In *Política Nacional de Museus. Memória e Cidadania*. [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica\\_nacional\\_museus\\_2.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/02/politica_nacional_museus_2.pdf)

Ministério da Cultura. (2007). *Política Nacional de Museus. Ministério da Cultura*. [https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/01/politica\\_nacional\\_museus.pdf](https://www.museus.gov.br/wp-content/uploads/2010/01/politica_nacional_museus.pdf)

Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). (2017). Carta do Rio de Janeiro. Recuperado on May 5, 2023. <https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/noticias/2017/agosto/carta-do-rio-de-janeiro-sobre-patrimonio-cultural-da-ciencia-e-tecnologia.pdf>

Novaes, M. G. L. (2018). *Patrimônio Científico nas Universidades Brasileiras: políticas de preservação e gestão das coleções não vinculadas a museus* (PhD Thesis). Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins. [http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy\\_of\\_mariana\\_gonzales\\_leandro\\_novaes.pdf](http://www.unirio.br/ppg-pmus/copy_of_mariana_gonzales_leandro_novaes.pdf)

Oliveira, A. A. & Feitosa, A. C. A. (2021). A difusão digital nos museus IBRAM: A implantação do Projeto Tainacan. *Revista Eletrônica Ventilando Acervos*. V. Especial (1), 70-90. <https://ventilandoacervos.museus.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/A5-Amanda-de-Almeida.pdf>

Ramos, A. C. & Lemos, D. L. (2023). Metadados para coleções e acervos artísticos universitários. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação* 16(1): 146-166. doi: <https://doi.org/10.26512/rici.v16.n1.2023.47535>

Resolução Normativa IBRAM No. 6. (31 de agosto de 2021). Normatiza o Inventário Nacional dos Bens Culturais Musealizados, em consonância com o Decreto nº 8.124, de 17 de outubro de 2013, que regulamenta dispositivos da Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, que institui o Estatuto de Museus, e da Lei nº 11.906, de 20 de janeiro de 2009. Ministério do Turismo, Brasília.

Ribeiro, E. S., Segatini, V. C. & Granato, M. (2019). Museus e Patrimônio Cultural Universitário: discutindo conceitos e promovendo parcerias e articulações. In Araújo, Bruno Melo de (Org.) et al. *Museologia e suas interfaces críticas: museu, sociedade e patrimônios*. Recife: Ed. UFPE. 51-65.

Santos, M. S. M. F., & Costa, S. A. R. F. (2018). Museus e Coleções da UFPA: os espaços existentes no Instituto de Ciências Biológicas (ICB). *Museologia & Interdisciplinaridade*, 7(14), 255-274. doi: <https://doi.org/10.26512/museologia.v8i15.24970>

Sborja, C. H & Lima, J. T. M. (2022). De pedras a rochas: o processo de valoração do patrimônio universitário na Litoteca IGC-USP. In A. L. de Mello, B. M- Portela M: J. Vieira, E. Muratore (Org.), *Fórum de Museus Universitários. Patrimônio Museológico Brasileiro: experiências e olhares diversos* (8-22), UFPR. [https://www.researchgate.net/publication/361250524\\_De\\_pedras\\_a\\_rochas\\_o\\_processo\\_de\\_valoracao\\_do\\_patrimonio\\_universitario\\_na\\_Litoteca\\_IGC-USP](https://www.researchgate.net/publication/361250524_De_pedras_a_rochas_o_processo_de_valoracao_do_patrimonio_universitario_na_Litoteca_IGC-USP)

Serres, J. C. (2012). As Redes de Museus como uma ferramenta de preservação do patrimônio cultural da Medicina no Brasil. In M. Asensio, A. Semedo, B. Souza, E. Asenjo, & E. Castro (Eds.), *Series de Investigación Iberoamericanas en Museología. Colecciones Científicas y Patrimonio Natural*. Año 3. v. 5: 51-62. [https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11542/57301\\_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/11542/57301_4.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sousa, L. R. (2020). Processo de implantação de repositório institucional utilizando o software livre Tainacan: aplicação na biblioteca do tribunal de contas do Distrito Federal. Doctoral Thesis). Faculdade de Ciência da Informação, Universidade de Brasília.

Távora, V. A., Santos, A. A. R., & Araújo, R. N. (2010). Localidades fossilíferas da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, 5(2), 207-224. [http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv5n2\\_2010/localidades\(tavora\).pdf](http://editora.museu-goeldi.br/bn/artigos/cnv5n2_2010/localidades(tavora).pdf)

Teofilo-Guedes, G.; Rodrigues, A.; Nogueira, J.; Colombo, A.; Miranda, D.; Carvalho, D.; Krasnowolski, G.; Mira, Í. & Silva, M. (2019). Proposta Metodológica Para a Preparação Química de Fósseis. 11ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS e 8º Simpósio de Pós-Graduação. 1-4.

Torino, E. (2017). Políticas em repositórios digitais: das diretrizes à implementação. In: Vechiato, Fernando et al. *Repositórios digitais: teoria e prática*. Curitiba: EDUTFPR. 91-114.

Universidade Federal do Pará. (n. d.). *Histórico e Estrutura*. <https://www.ufpa.br/index.php/universidade>

Zeng, M. L., & Qin, J. (2008). *Metadata*. Neal-Schuman Publishers.

**ABOUT THE AUTHORS****Jéssica Tarine Moitinho de Lima**

Federal University of Pará (UFPA), Brazil

[jessicatarine@ufpa.br](mailto:jessicatarine@ufpa.br)ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2481-1225>

PhD in Sciences (Geology), Master in Preservation of Scientific Collections and Bachelor in Museology. She is the coordinator of the Collections and Museum Networks Program at the Federal University of Pará (UFPA), part of the Research Laboratory for Technical Reserves (LAPRET) and the Laboratory for Preventive Conservation of Movable Heritage (LCPPM). She has experience in museological practices, with an emphasis on collection management in the following areas: management, preservation, curatorship of scientific collections, documentation, assembly, and maintenance of exhibitions.

**Bárbara Sepúlveda**

Federal University of Pará (UFPA), Brazil

[bsepulveda@gmail.com](mailto:bsepulveda@gmail.com)ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9946-286X>

Doctoral student at the Graduate Program in Science Education at the Federal University of Pará (UFPA), Master's degree in Environmental Sciences at UFPA) and Licentiate in Biological Sciences at UFPA). She has collaborated on the Natural History Collection of the Federal University of Pará since 2017.

**Sue Anne Regina Ferreira da Costa**

Federal University of Pará (UFPA), Brazil

[Suecosta@ufpa.br](mailto:Suecosta@ufpa.br)ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3314-5148>

Doctor Professor in the Undergraduate courses in Museology and Post-Graduation in Cultural Heritage Sciences. PhD in Geology and Geochemistry. Master in Zoology. Bachelor of Biological Sciences Mod Biology. She is part of the Research Laboratory for Technical Reserves (LAPRET) and the Laboratory for Preventive Conservation of Movable Heritage (LCPPM) with Natural History collections. Also develops research on Museums, Collections and Natural Heritage, with a focus on decolonization and specificities of the Amazon region.



# Diseño y evaluación de prototipos de biosensores como sistema de detección de riesgo microbiológico en colecciones de tipo orgánico en almacenamiento

Design and Evaluation of Biosensor Prototypes as a System to Detect Microbiological Risks for Organic Collections in Storage

DOI: 10.30763/Intervencion.288.v2n28.67.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 148-190 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 148-190

Postulado/Submitted: 13.02.2023 · Aceptado/Accepted: 18.08.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

## Lizeth Patricia Russy-Velandia

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co](mailto:est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1025>

## María Camila Patiño Ramírez

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[maria.patino@unimilitar.edu.co](mailto:maria.patino@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-6658>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo  
Traducción por/Translation by Lucienne e Isabelle Marmasse

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

La presente INVESTIGACIÓN aborda la implementación de prototipos de biosensores para la detección de riesgo microbiológico en ambientes con colecciones de tipo orgánico. En su primera fase se ensayaron las diferentes combinaciones de soportes, medios de cultivo e indicadores de pH para el diseño de los prototipos en el laboratorio, y en la segunda, se evaluaron los prototipos de colecciones en ambientes de almacenamiento. Durante la fase experimental se escogieron los mejores prototipos teniendo en cuenta los criterios de: tiempo de *unidades formadoras de colonias* (UFC), cantidad de UFC en los biosensores y diversidad de hongos filamentosos aislados. En la segunda fase se logró concluir que las condiciones ambientales son determinantes para el funcionamiento de los prototipos.

## PALABRAS CLAVE

aire, almacenamiento, biosensores, colecciones, materiales orgánicos, microorganismos

[Go to English  
version](#)

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

## ABSTRACT

This RESEARCH addressed the implementation of biosensor prototypes to detect microbiological risks in environments with organic collections. During the first phase, different combinations of supports, culture mediums, and pH indicators were tested in order to design the prototypes in the laboratory, while the second phase saw the prototypes tested in collection storage environments. The best prototypes were chosen during the experimental phase, taking into account the criteria of *colony forming-unit* (CFU), amount of CFU in the biosensors, and the diversity of isolated fungi. During the second phase, it was possible to conclude that environmental conditions are determining factors for the prototypes' functionality.

## KEYWORDS

air, storage, biosensors, collections, organic materials, microorganisms

# Diseño y evaluación de prototipos de biosensores como sistema de detección de riesgo microbiológico en colecciones de tipo orgánico en almacenamiento

[Go to English version](#)

DOI: 10.30763/Intervencion.288.v2n28.67.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 150-170

Postulado: 13.02.2023 · Aceptado: 18.08.2023 · Publicado: 16.02.2024

## Lizeth Patricia Russy-Velandia

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co](mailto:est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1025>

## María Camila Patiño Ramírez

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[maria.patino@unimilitar.edu.co](mailto:maria.patino@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-6658>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

La presente INVESTIGACIÓN aborda la implementación de prototipos de biosensores para la detección de riesgo microbiológico en ambientes con colecciones de tipo orgánico. En su primera fase se ensayaron las diferentes combinaciones de soportes, medios de cultivo e indicadores de pH para el diseño de los prototipos en el laboratorio, y en la segunda, se evaluaron los prototipos de colecciones en ambientes de almacenamiento. Durante la fase experimental se escogieron los mejores prototipos teniendo en cuenta los criterios de: tiempo de *unidades formadoras de colonias* (UFC), cantidad de UFC en los biosensores y diversidad de hongos filamentosos aislados. En la segunda fase se logró concluir que las condiciones ambientales son determinantes para el funcionamiento de los prototipos.

## PALABRAS CLAVE

aire, almacenamiento, biosensores, colecciones, materiales orgánicos, microorganismos

## INTRODUCCIÓN

Los microorganismos tienen un papel importante en el biodeterioro de los bienes culturales debido tanto a los procesos de crecimiento y desarrollo como a las actividades metabólicas que eventualmente provocan alteraciones fisicoquímicas y mecánicas en su estructura, con consecuencias negativas para su preservación (Gacto y Gacto, 2011, pp. 108-110). Los ejemplares elaborados en materiales orgánicos de naturaleza proteica o celulósica se han reportado en colecciones documentales, de textiles arqueológicos, de restos óseos y momificados, de madera, de pieles, entre otras (González, Acevedo, Cases y Valenzuela, 2016, pp. 176-179); estos sustratos son nichos potenciales para el desarrollo, en condiciones ambientales favorables, de agentes de biodeterioro (Nitiu *et al.*, 2015, p. 428).

Generalmente, los procesos de biodeterioro que ocurren en las colecciones de tipo orgánico se detectan cuando están en estado avanzado (Rojas, 2019, p. 21) y las intervenciones que los encargados de su manejo y almacenamiento deben realizar en las piezas para detener la colonización y las afectaciones microbiológicas conllevan otro tipo de riesgos —algunos de ellos, de carácter estético— para los materiales (Merritt, 2007, p. 2) o la modificación de los componentes ultraestructurales, químicos y genéticos que suelen ser fuente de información para diversos estudios (Lasprilla *et al.*, 2014, pp. 25-26).

En América Latina, autores como Borrego, Herra, Paneque y Quitral han confirmado en el aire de bibliotecas, archivos y museos la presencia de bacterias y hongos, y relacionado su actividad con el deterioro de colecciones y el impacto en la salud del personal (Borrego, Herrera y Paneque, 2021, p. 10; Quitral, 2020, p. 86), mientras que, dada la importancia de conocer la calidad del aire en espacios que albergan colecciones, Villalba (2015, p. 23) ha documentado por método de impactación el estudio de biocontaminación en ellos, para establecer el índice de contaminación microbiológica ambiental (ICMA).

Entre los microorganismos reportados en esos ambientes se encuentran los géneros fúngicos *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Phoma*, *Trichoderma*, *Mycelia sterilia*, *Mucor* y *Chrysonilia* (Borrego *et al.*, 2010, p. 125; Villalba, 2015, p. 27); así como bacterias, predominantemente de los géneros *Micrococcus*, *Staphylococcus* y *Bacillus* (Skóra *et al.*, 2015, p. 395). Muchos de esos microorganismos se han reportado como causantes de biodeterioro de diversos materiales patrimoniales, por su capacidad de producir enzimas

hidrolíticas, ácidos y pigmentos que alteran las características de los materiales (Borrego *et al.*, 2010, p. 129).

De ahí que sea necesario plantear una estrategia para detectar prematuramente el riesgo por colonización microbiológica en objetos patrimoniales en almacenamiento, que incluya los parámetros de temperatura (grados Celsius) y de humedad relativa (HR) mediante el análisis de bioaerosoles que muestran la calidad del aire en los almacenes, como lo ha sugerido Valentín *et al.* (2017, pp. 102-107). No obstante, en los museos no se realizan con frecuencia estas prácticas (Valentín, 2015, p. 345) debido a los costos de contratar personal especializado y adquirir equipos de laboratorio.

Con base en lo anterior se han desarrollado investigaciones en biosensores; uno de los trabajos más relevantes es el de Nieves Valentín, en 2015, con la implementación de biosensores como sistema de alarma para detectar el crecimiento de microorganismos en vitrinas que albergan restos humanos momificados. Esos biosensores se fundan tanto en un *soporte* de alta higroscopicidad, de composición celulósica o proteica —materiales similares a los de las colecciones—, como en un *medio de cultivo*, al que se puede incorporar un producto marcador que cambie de color cuando crezcan microorganismos en condiciones de temperatura y humedad relativa favorables (Valentín, 2015, p. 346).

Los biosensores se colocan en vitrinas, armarios y muebles o espacios de almacenamiento junto a las piezas de colección, acoplados a un equipo que registra la temperatura y la humedad relativa para correlacionar con las condiciones ambientales los valores de crecimiento de microorganismos sobre el biosensor (Valentín, 2015, p. 344), influido por las microcondensaciones dentro de las vitrinas, que hidratan el medio de cultivo. El tiempo de exposición de los biosensores antes de que el medio se desnaturalice puede ser aun de tres meses (Valentín, 2015, p. 347). El sistema de alerta para corregir las condiciones ambientales de las vitrinas antes de que se produzca biodeterioro en los objetos de la colección, será la visualización de crecimiento de microorganismos sobre los biosensores.

De acuerdo con lo anterior, y teniendo en cuenta que en Colombia no hay antecedentes de investigaciones sobre biosensores, los objetos de esta investigación fueron determinar cuáles son las características, la composición y las condiciones ambientales que requieren los prototipos de biosensores para funcionar como sistema de detección de riesgo microbiológico, y qué clase de microorganismos detectan en el ambiente de almacenamiento de colecciones orgánicas.

## METODOLOGÍA

### Fase I. Diseño y evaluación de los prototipos en el laboratorio

Las características de los prototipos de biosensores se seleccionaron con base en algunas anotaciones hechas por Valentín (2015). El tamaño del soporte de los prototipos fue de 4 x 4 cm; basándose en lo consultado en la bibliografía y en la facilidad para adquirirlos, se escogieron tres materiales para los soportes (Valentín, 2015, p. 348; Urkullu, 2001, p. 58; Assis *et al.*, 2020, p. 5983): lino, papel crepé y pluma de ganso.

Se eligieron tres medios de cultivo líquidos: caldo Sabouraud, ampliamente usado en la recuperación de hongos filamentosos, por su composición de peptonas y glucosa (Guinea, Peláez, Alcalá y Bouza, 2005, pp. 333-334), caldo DG18 (dicloran-glicerol cloranfenicol), con baja disponibilidad de agua (Aw), que favorece el crecimiento de microorganismos xerófilos, como algunos hongos filamentosos reportados en ambientes de museos y bibliotecas (Manrique, Patiño y Gutiérrez, 2012, pp. 5-6) y, por último, caldo nutritivo como medio utilizado para el crecimiento de microorganismos con pocas exigencias nutricionales, incluyendo hongos y bacterias.

Otra característica del diseño de los prototipos de biosensores fue el indicador de pH; se propusieron cuatro, con el criterio del viraje de neutro o ligeramente básico, en un rango de 7-8 a un pH de 6.4-6.5 ligeramente ácido (Martín y Villegas, 2021, p. 111). Los indicadores escogidos fueron: azul de bromotimol, púrpura de bromocresol, tornasol y rojo de metilo. Para seleccionar el más adecuado se realizó un experimento en tubos de ensayo para todos los indicadores; en cada tubo había 3 ml de medio de cultivo líquido con alguno de los cuatro indicadores, a ese medio se adicionaron 0.5 ml de la solución de conidios de *Penicillium* sp. que contenía  $4.8 \times 10^5$  conidios/ml, los tubos se incubaron durante una semana a 25° C. Las características de los biosensores seleccionadas previamente se combinaron tal como se muestra en la Figura 1.

Los prototipos se elaboraron por triplicado, junto con un control; en la autoclave se esterilizaron los soportes de lino, papel y pluma, así como los medios de cultivo con y sin indicador, y las cajas de Petri (121° C, 17 psi). Posteriormente se secaron en el horno a 70° C durante 40 minutos, hasta conseguir la deshidratación del medio de cultivo líquido (Figura 2).

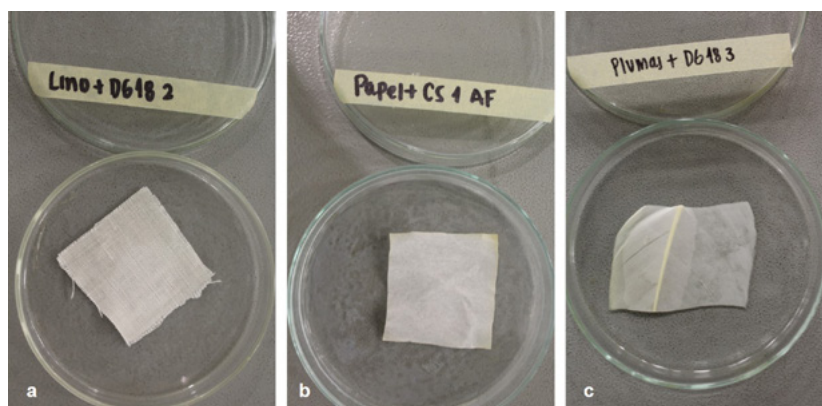
## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Soporte	Medio de cultivo	Indicador pH	Repeticiones	Control
Lino	Caldo Sabouraud	Con indicador	3	1
Lino	Caldo Sabouraud	Sin indicador	3	1
Lino	Caldo DG18	Con indicador	3	1
Lino	Caldo DG18	Sin indicador	3	1
Lino	Caldo nutritivo	Con indicador	3	1
Lino	Caldo nutritivo	Sin indicador	3	1
Papel	Caldo Sabouraud	Con indicador	3	1
Papel	Caldo Sabouraud	Sin indicador	3	1
Papel	Caldo DG18	Con indicador	3	1
Papel	Caldo DG18	Sin indicador	3	1
Papel	Caldo nutritivo	Con indicador	3	1
Papel	Caldo nutritivo	Sin indicador	3	1
Plumas	Caldo Sabouraud	Con indicador	3	1
Plumas	Caldo Sabouraud	Sin indicador	3	1
Plumas	Caldo DG18	Con indicador	3	1
Plumas	Caldo DG18	Sin indicador	3	1
Plumas	Caldo nutritivo	Con indicador	3	1
Plumas	Caldo nutritivo	Sin indicador	3	1

FIGURA 1. Diseño experimental para la evaluación de las características de los soportes, medios de cultivo e indicador de pH de los diferentes prototipos de biosensores (Tabla: María C. Patiño Ramírez, 31 de agosto del 2021).

FIGURA 2. Diseño de los prototipos de biosensores en cajas de Petri: a) prototipo biosensor LINO:DG18, b) prototipo de biosensor PAPEL:CS, c) prototipo de biosensor PLUMA:DG18 (Fotografía: Lizeth P. Russy-Velandia, 10 de septiembre del 2021).



Se elaboraron 108 prototipos de biosensores para exponerlos en el *Archivo Central* de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) sede Cajicá, Cundinamarca, que se ubicaron en el centro del área de almacenamiento, a un metro del piso aproximadamente; exceptuado el control, las cajas de Petri que contenían los biosensores se expusieron al ambiente, y se dejaron durante una hora para que los microorganismos presentes en el aire se sedimentaran sobre



los soportes. Terminado el tiempo de exposición las cajas de Petri se cerraron y se llevaron nuevamente al laboratorio, donde se separaron en 2 sets de 54 prototipos para iniciar las pruebas en diferentes condiciones de temperatura y humedad relativa.

El primer set se expuso en una cámara de curado en el laboratorio de materiales de la UMNG, en condiciones constantes de 90% HR y 23° C durante cuatro semanas, con un seguimiento semanal para hacer registro fotográfico y cuantificar las *unidades formadoras de colonias* (UFC) en los prototipos. El segundo se ubicó sobre un mesón en el Laboratorio Múltiple I de la UMNG a humedad relativa y temperatura ambiente. El promedio mensual de esas variables ambientales se obtuvo poniendo cerca de los prototipos un Datalogger marca Onset HOBO; durante cuatro semanas se realizó el mismo seguimiento fotográfico.

Tras ese periodo se llevó a cabo la descripción cualitativa y cuantitativa de las colonias que crecieron en los prototipos de los sets. Para el caso de los hongos filamentosos, se identificaron morfotipos hasta género por medio de tinción con azul de lactofenol, observación al microscopio óptico (40X) y seguimiento de claves taxonómicas (Barnett y Hunter, 1998, pp. 6-197; Franco *et al.*, 2012, pp. 137, 138, 184 y 434-437). Los prototipos de ambos sets que no presentaron crecimiento de UFC después de cuatro semanas se rehidrataron con solución salina a 0.9% p/v (Valentín, 2015, p. 348) y se incubaron a 25° C durante dos semanas, para verificar si había esporas o conidios que no se pudieron desarrollar en las condiciones en que se encontraban.

Se seleccionaron los mejores prototipos de biosensores con base en tres criterios: 1) *tiempo de aparición* de UFC de hongos filamentosos a lo largo de las cuatro semanas, registrando el momento inicial en el que se visualiza crecimiento de colonias en los biosensores; con la fórmula:

$$UFC_H \text{ / cm}^2 = \frac{N^{\circ} UFC_H \text{ en } 16 \text{ cm}^2}{\text{área del soporte (16cm}^2\text{'}}$$

donde  $UFC_H$  es el número de colonias contadas en el biosensor, 2) *cantidad de UFC* totales de hongos filamentosos, y 3) *diversidad* de hongos filamentosos en relación con el número de morfotipos diferentes aislados de cada soporte. La frecuencia de aparición ( $F_a$ ) se calculó sobre el total de hongos filamentosos aislados de cada prototipo con la fórmula:

$$F_a = \frac{N^{\circ} UFC_{Morfotipo}}{Total UFC_{HS}} * 100,$$

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

donde  $N^{\circ} UFC_{Morfotipo}$  es el número de veces que apareció determinado morfotipo en el mismo soporte durante el proceso de identificación, y el *Total de*  $UFC_{HS}$  es el total UFC de hongos que crecieron en cada soporte. Los resultados se analizaron por medio de estadística descriptiva, para comparar esos parámetros en los prototipos evaluados.

### **Fase II. Evaluación de los prototipos en ambientes de almacenamiento de colecciones**

Los prototipos que en la Fase I mostraron menor tiempo de aparición de UFC, gran cantidad acumulada de UFC y mayor diversidad de morfotipos se elaboraron nuevamente y, junto con un control, se colocaron por triplicado cerca de un Datalogger, en los lugares de almacenamiento de las colecciones seleccionadas en las ciudades de Bogotá y Medellín, y el municipio de Cajicá (Colombia). La exposición de los biosensores se hizo en varias semanas con registro fotográfico hebdomadario para monitorear el crecimiento de UFC de hongos filamentosos. Los prototipos que no presentaron crecimiento de UFC después de cuatro semanas se llevaron nuevamente al laboratorio, se rehidrataron con solución salina a 0.9% p/v (Valentín, 2015, p. 348) y se incubaron a 25° C durante dos semanas. Los resultados obtenidos se correlacionaron con las variables de humedad relativa y temperatura (HR y °C) en cada lugar de almacenamiento para analizar el comportamiento de los prototipos.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **Fase I. Diseño y evaluación de los prototipos en el laboratorio**

#### ***Elección del indicador de pH***

A lo largo del ensayo con los indicadores de pH, el azul de bromotimol presentó viraje de pH neutro a ácido en todos los medios de cultivo por la actividad de *Penicillium* sp.; con este indicador, en comparación con los demás indicadores, se evidenció un cambio de color más perceptible en el caldo nutritivo: por esa razón se escogió como el indicador de pH que serviría para observar el viraje de color en los soportes por la producción de los ácidos orgánicos

producto del metabolismo de los azúcares contenidos en el medio de cultivo (Arora, 2013, p. 3).

### **Selección de los mejores prototipos de biosensores**

La selección se realizó únicamente con los datos recopilados en el ensayo del primer set de 54 prototipos ejecutado en la cámara de curado (90% HR-23° C), ya que el ensayo del segundo set de prototipos expuestos a humedad relativa y temperatura ambiente sobre el mesón del laboratorio no presentó crecimiento de UFC sino hasta el momento de la rehidratación con solución salina, al final de la cuarta semana. Después de la incubación se obtuvo crecimiento de *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Paecilomyces* sp. y *Fusarium* sp., resultado que se asoció con las condiciones ambientales, que no superaron ni 70% HR ni 23° C. Las condiciones promedio mensual en el laboratorio fueron de 55.5% HR y 18.95° C, de manera que no se logró la rehidratación natural de los medios de cultivo y, por ende, no se observó aparición de colonias de hongos filamentosos.

### **Tiempo de aparición y cantidad de UFC/cm<sup>2</sup> de hongos filamentosos**

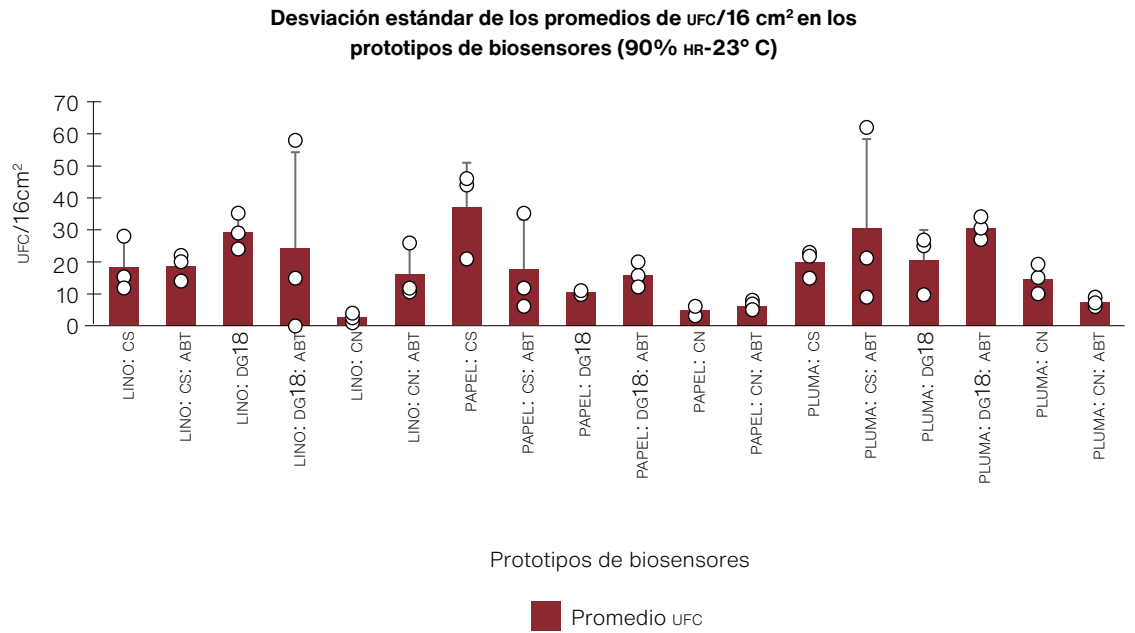
Como se mencionó anteriormente, estos criterios se evaluaron solamente para el set de prototipos que presentaron crecimiento de microorganismos. Por medio del seguimiento fotográfico, a lo largo de cuatro semanas se obtuvo el promedio de las réplicas de crecimiento de UFC/16 cm<sup>2</sup>; es decir, por el área total de los soportes (4 x 4 cm<sup>2</sup>) expuestos a 90% HR y 23° C; con esos valores se calculó la desviación estándar (Figura 3), que permitió ver qué tan dispersos estaban los datos alrededor del valor promedio de las tres repeticiones (Lee *et al.*, 2015, pp. 221-222).

Los valores altos de desviación estándar en algunos prototipos indican que, en su mayoría, los datos se extienden en un rango amplio respecto de la media (Barde y Barde, 2012, p. 113), lo cual puede estar asociado al lugar de los prototipos en la estantería durante el ensayo en la cámara de curado y su interacción con el vapor de agua circundante.

Teniendo en cuenta los criterios de tiempo de aparición de UFC y la cantidad de UFC/cm<sup>2</sup> de hongos filamentosos para la selección de los mejores biosensores, se identificó que los prototipos elaborados en PAPEL:CS, PLUMA:CS y PLUMA:CS:ABT presentaron un menor tiempo de aparición de UFC (desde la primera semana) y mostraron

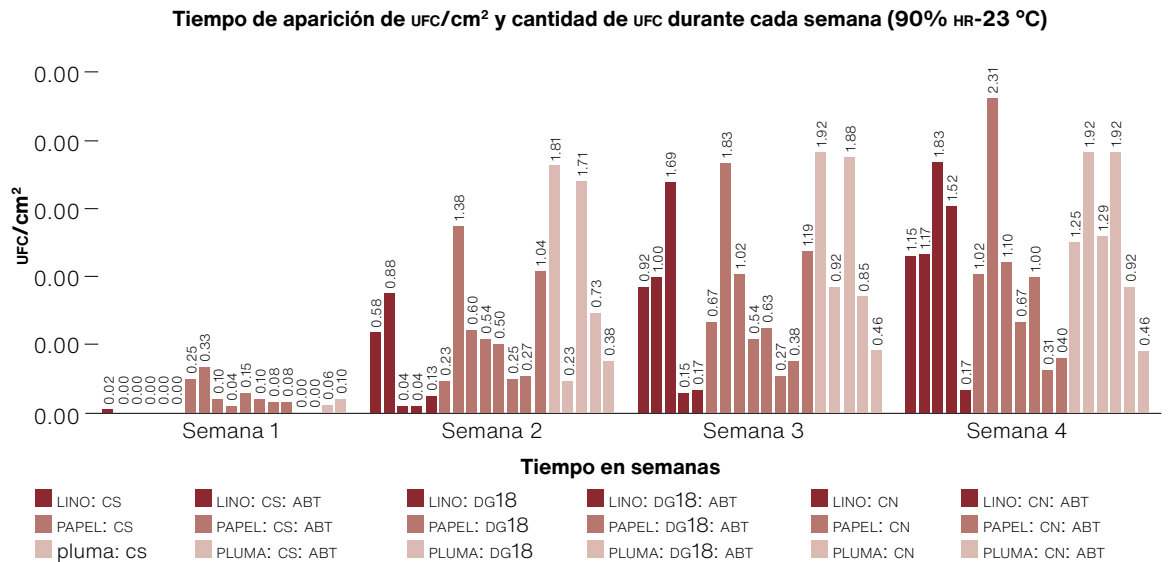
la mayor cantidad acumulada de UFC/cm<sup>2</sup> de hongos filamentosos al final de la semana 4 (Figura 4).

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023



\*CS: caldo Sabouraud, CN: caldo nutritivo, DG18: caldo dicloran-glicerol cloranfenicol, ABT: azul de bromotimol

FIGURA 3. Desviaciones estándar obtenidas a partir del promedio UFC/16 cm<sup>2</sup> de las repeticiones de cada prototipo de biosensor en condiciones 90% HR-23° C en la cámara de curado (Tabla: Lizeth P. Russey-Velandia, 15 de abril del 2022).



\*CS: caldo Sabouraud, CN: caldo nutritivo, DG18: caldo dicloran-glicerol cloranfenicol, ABT: azul de bromotimol

FIGURA 4. Número de UFC/cm<sup>2</sup> de cada prototipo de biosensor a lo largo de las cuatro semanas del ensayo en condiciones de 90% HR-23° C en cámara de curado (Tabla: Lizeth P. Russey-Velandia, 18 de mayo del 2022).

En el caso de los prototipos elaborados con soporte de lino, se observó que durante la primera semana en el medio de cultivo Sabouraud crecieron  $0.02 \text{ UFC/cm}^2$ ; sin embargo, al finalizar el ensayo se obtuvo un mayor aislamiento de hongos filamentosos en el medio de cultivo DG18, indicando que, aunque se demore una semana más en comenzar la detección de microorganismos, es posible aislar microorganismos xerófilos que suelen crecer con bajos requerimientos de agua. Con base en el análisis planteado anteriormente, los mejores biosensores fueron PAPEL:CS, PLUMA:CS, QQ total 18 morfotipos, siendo el más frecuente *Cladosporium* sp. morfotipo núm. 1 con 22.2% (Figura 5).

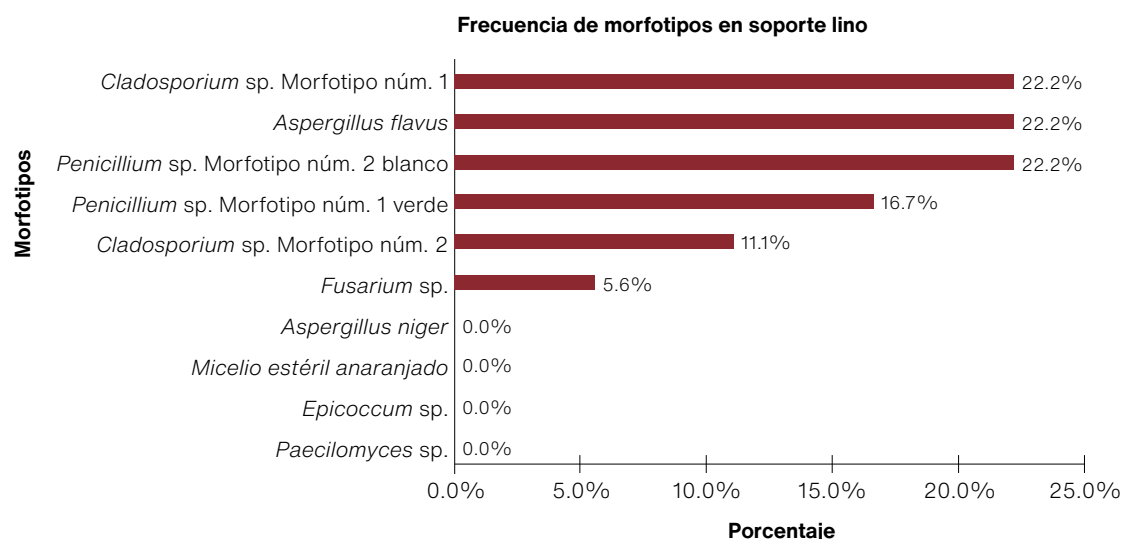


FIGURA 5. Porcentaje de frecuencia de los morfotipos identificados en el soporte lino (Tabla: Lizeth P. Russey-Velandia, 30 de mayo del 2022).

La mayor diversidad de morfotipos en el soporte de lino fue en los prototipos LINO:CS y LINO:CS:ABT, con cuatro morfotipos cada uno: LINO:DG18 y LINO:DG18:ABT presentando tres y cuatro morfotipos (Figura 6). Con base en los criterios de selección, se determinó que el prototipo con mejor capacidad de detección para el soporte lino es LINO:DG18, con un promedio acumulado de  $1.83 \text{ UFC/cm}^2$ , y, pese a que en ese prototipo desde la primera semana se tardó la aparición de hongos filamentosos, al final de la exposición en condiciones óptimas se obtuvo la cantidad más alta de crecimiento de colonias (Figura 7).

Para los biosensores elaborados en papel se obtuvo un total de 22 morfotipos, donde los más frecuentes fueron *Cladosporium* morfotipo núm. 1 (27.3%) y *Penicillium* sp. morfotipo núm. 1 verde (18.2%) (Figura 8).

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

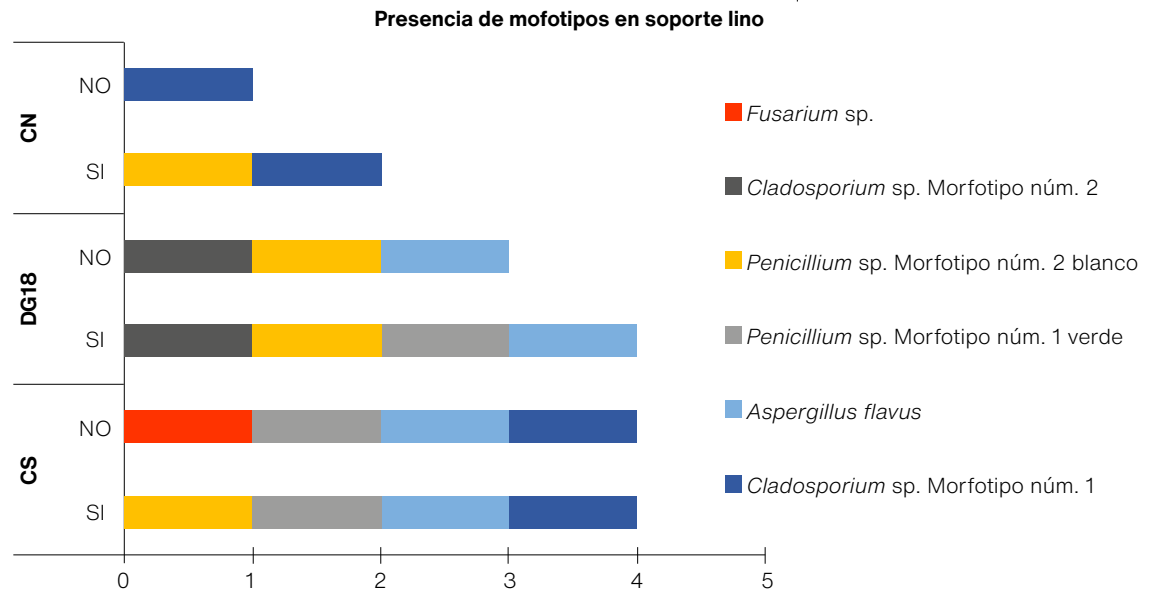


FIGURA 6. Presencia de morfotipos en el soporte de lino, de acuerdo con los tres medios de cultivo con y sin indicador (Tabla: Lizeth P. Russy-Velandia, 21 de junio del 2022).

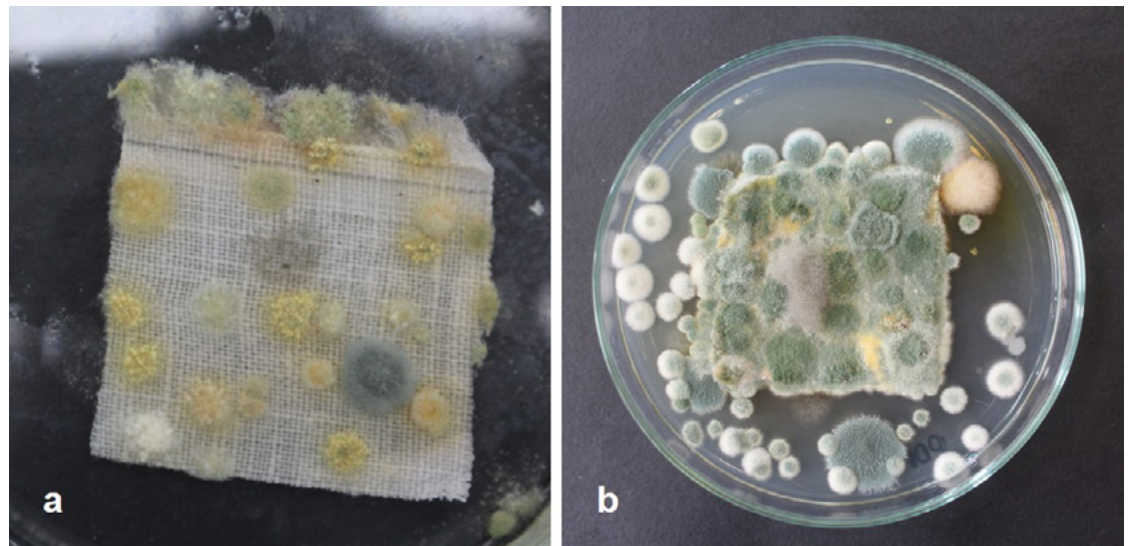


FIGURA 7. a) Prototipo de biosensor LINO:DG18, b) Soporte del mismo prototipo sembrado en medio de cultivo dicloran-glicerol cloranfenicol; se observa crecimiento de *Penicillium* sp. morfotipo núm. 2 (Fotografía: Lizeth P. Russy-Velandia, 21 de junio del 2022).

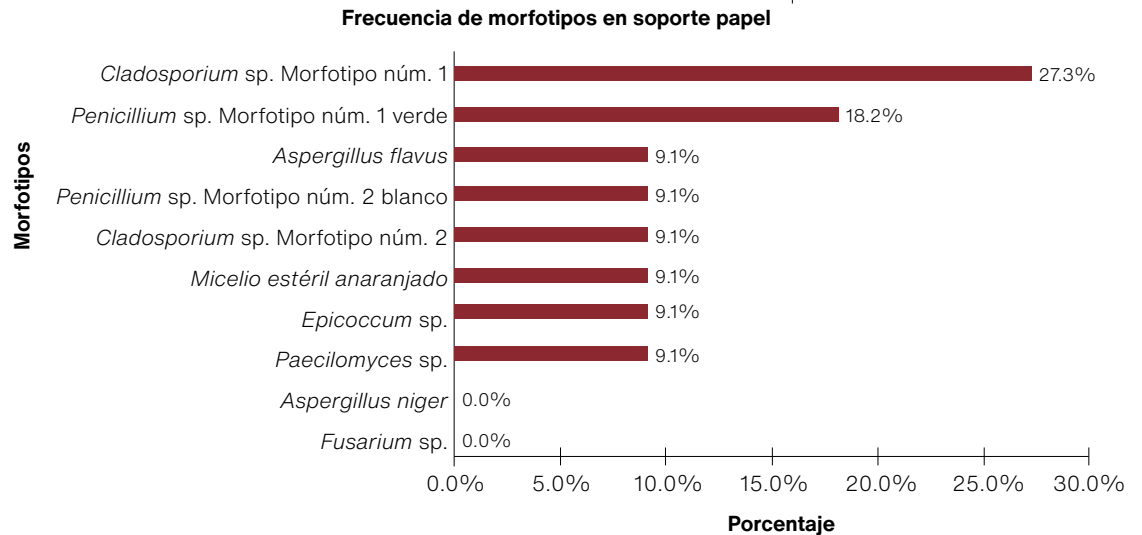


FIGURA 8. Porcentaje de frecuencia de los morfotipos identificados en el soporte de papel (Tabla: Lizeth P. Russy-Velandia, 23 de junio del 2022).

La mayor diversidad de morfotipos se encontró en los prototipos elaborados en soporte de papel crepé (PAPEL:CS con seis morfotipos) (Figura 9). Con base en los criterios de selección, se determinó que el prototipo con mejor capacidad de detección para el soporte de papel crepé es PAPEL:CS, con un acumulado de 2.31 UFC/cm<sup>2</sup> y un tiempo de aparición de UFC en poco tiempo, desde la primera semana, mostrando un acumulado de crecimiento de colonias de hongos superior en comparación con los otros prototipos al final del ensayo.

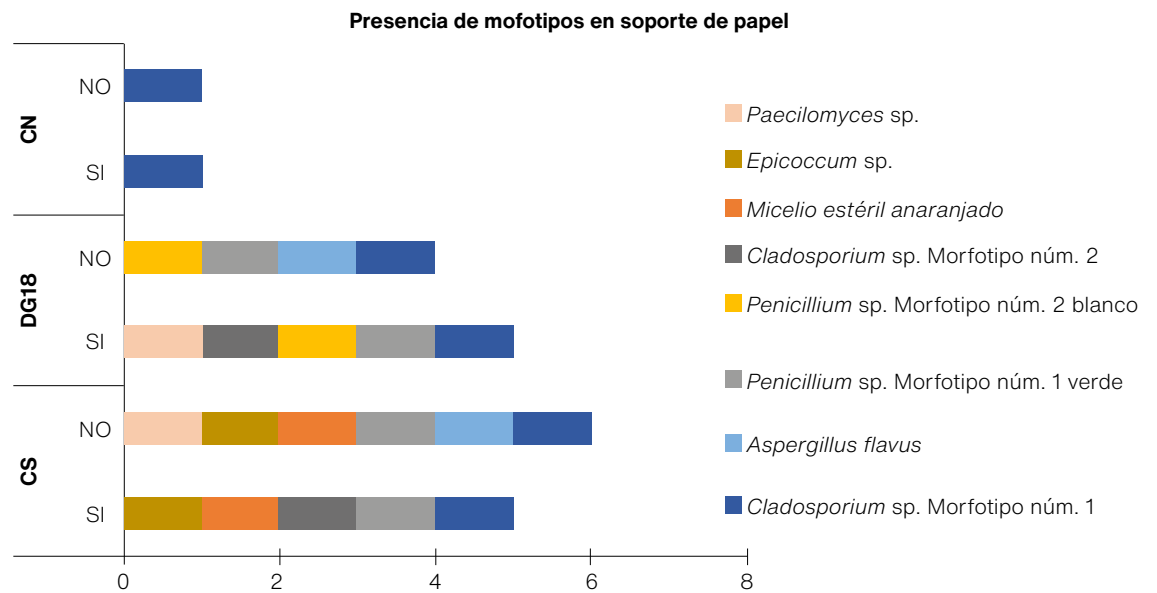


FIGURA 9. Presencia de morfotipos en el soporte de papel, de acuerdo con los tres medios de cultivo, con y sin indicador (Tabla: Lizeth P. Russy-Velandia, 23 de junio del 2022).



Los prototipos elaborados en pluma de ganso (Figura 10) presentaron las siguientes frecuencias sobre el total de 21 morfotipos: 23.8% *Cladosporium* morfotipo núm. 1, 23.8% *Aspergillus flavus*, 19.0% *Aspergillus niger*.

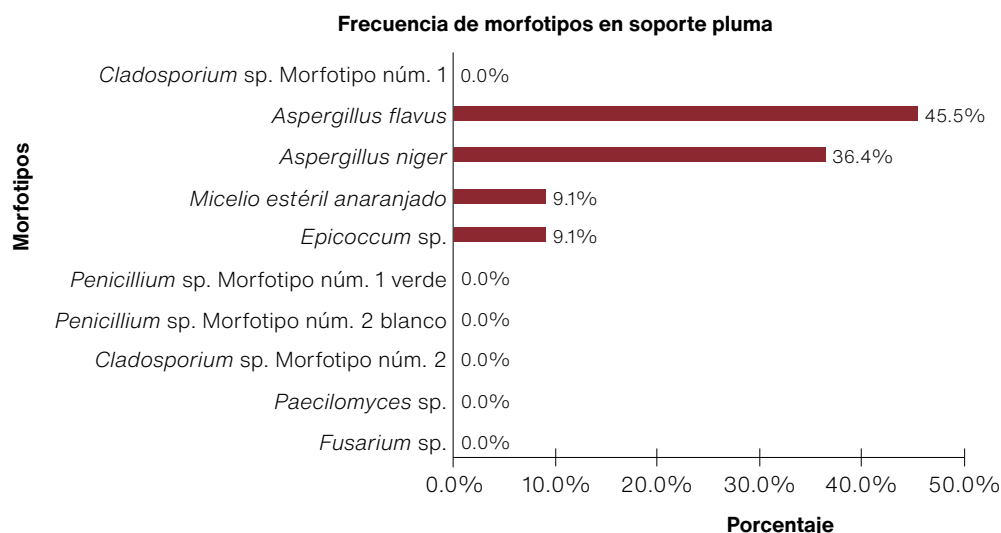


FIGURA 10. Porcentaje de frecuencia de los morfotipos identificados en el soporte de pluma (Tabla: Lizeth P. Russy-Velandia, 25 de junio del 2022).

La mayor diversidad de morfotipos encontrados fue en los prototipos PLUMA:CS y PLUMA:CS:ABT, con cinco morfotipos cada uno (Figura 11). Con base en los criterios de selección, se determinó que el prototipo con la mejor capacidad de detección para el soporte de pluma de ganso es PLUMA:CS, con un acumulado de 1.25 UFC/cm<sup>2</sup> y una rápida detección de colonias de hongos filamentosos desde la primera semana del ensayo.

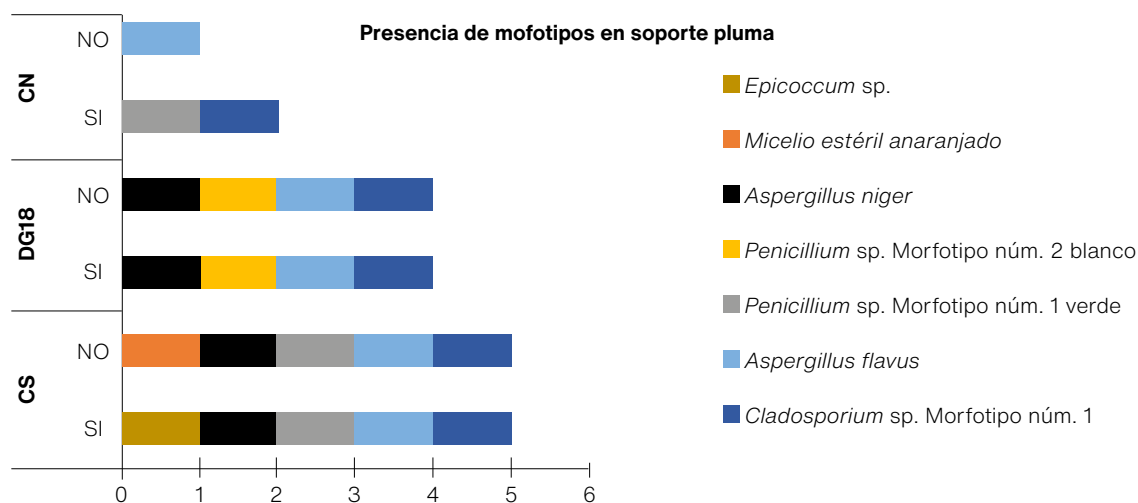


FIGURA 11. Presencia de morfotipos en el soporte de pluma, de acuerdo con los tres medios de cultivo con y sin indicador (Tabla: Lizeth P. Russy-Velandia, 25 de junio del 2022).

En el transcurso de los ensayos se concluyó que el indicador de pH no es fundamental para la elaboración de los biosensores, ya que con él o sin él, los resultados que se obtuvieron fueron muy similares, además de que no afectó el crecimiento de UFC/cm<sup>2</sup> y los cambios de color con el indicador azul de bromotimol fueron imperceptibles.

En los resultados obtenidos en la cámara de curado también se aislaron de los prototipos de biosensores elaborados con caldo nutritivo ocho morfotipos de bacterias. Éstas no eran apreciables sobre aquéllos, de modo que observar el crecimiento de bacterias sólo fue posible cuando los soportes se transfirieron y sembraron en cajas de Petri con el mismo medio de cultivo utilizado en la elaboración de los biosensores, e incubados a 37° C durante una semana en el laboratorio, por lo cual no se tuvieron en cuenta para este estudio.

## **Fase II. Evaluación de los prototipos en ambientes de almacenamiento de colecciones**

La exposición de los mismos prototipos de biosensores se realizó en dos ciudades diferentes de Colombia con el fin de hacer una comparación entre éstas. Bogotá tiene un rango de temperatura ambiente de 14.5 a 22.5° C y un porcentaje de humedad relativa entre 77 y 83 puntos (Natarajan, Rodríguez y Vellei, 2015, p. 244); en el caso de Medellín, presenta un rango entre 23.3 y 27.2° C y 62.6% HR (Restrepo-Betancur, Peña-Serna y Martínez-González, 2019, p. 315). En la Figura 12 se resumen los lugares donde se expusieron los biosensores, el tipo de colección almacenada, así como el valor promedio mensual de la temperatura y la humedad relativa.

El prototipo expuesto en el Museo Colonial en Bogotá no mostró detección de UFC de hongos filamentosos; asimismo ocurrió con los prototipos expuestos en la UMNG, resultado que se asocia a la temperatura y la humedad relativa registradas en los tres lugares de almacenamiento (Figura 12): en todas las colecciones, por un lado no se supera la temperatura de 20° C y, pese a que la humedad relativa promedio mensual alcanza, por ejemplo, valores de 62% en la *Colección de Zoología José Ricardo Cure Hakim*, tampoco se detectó crecimiento de microorganismos. En la ciudad de Medellín el rango de valores de temperaturas que se presentó en promedio mensual fue de 22.7 a 19.5° C y una humedad relativa entre 58.7 y 57.3% (Figura 12), esto es, valores que no superan 60%, lo que impide la rehidratación del medio del cultivo en esas condiciones ambientales.

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Lugar de exposición	Prototipos de biosensor	Colección orgánica	T°	%HR
<b>Museo Colonial (Bogotá)</b>	Lino con caldo DG18	Colección mobiliario de la época colonial: tapizados de diversa naturaleza, fibras vegetales y piel de animal; también tejidos con hilos de plata, oro y cobre así como textiles pintados a mano	17.8	52.9
<b>Universidad Militar Nueva Granada (Cajicá)</b>	Papel con caldo Sabouraud	Archivo central: documentos, libros de contabilidad y registros en cajas de cartón	19.9	59.2
	Pluma con caldo Sabouraud	Colección de zoología José Ricardo Cure Hakim: pieles de mamíferos y aves almacenados	17.7	62.0
<b>Museo Universitario Universidad de Antioquia (Medellín)</b>	Lino con caldo DG18	Colección antropología: textiles de fibras vegetales y textiles arqueológicos	22.7	57.3
	Papel con caldo Sabouraud	Colección de historia: piezas de pintura, obra gráfica, fotografía, textos y libros en cajas de cartón	No se reporta	No se reporta
	Pluma con caldo Sabouraud	Colección de ciencias naturales: animales naturalizados, esqueletos, pieles de estudio entre otros especímenes	19.5	58.7

FIGURA 12. Lugar y colecciones de tipo orgánico en almacenamiento, donde se expusieron los mejores prototipos de biosensores, como sistemas de detección de riesgo microbiológico, junto con el registro mensual del promedio de temperatura y humedad relativa (Tabla: Lizeth. P. Russy-Velandia, 11 de julio del 2022).

Dado que no se presentó crecimiento de UFC de hongos filamentosos en ninguno de los lugares de almacenamiento ubicados en las diferentes ciudades, los prototipos se llevaron al laboratorio para ser rehidratados e incubados durante una semana a 25° C; de esta manera, se comprobó que en los prototipos había esporas/conidios sedimentados que no crecieron hasta tener las condiciones óptimas de temperatura y humedad. Crecieron hongos de los géneros *Cladosporium*, *Penicillium* y *Aspergillus*, que comúnmente se han reportado como contaminantes biológicos en espacios de interior (Khan y Karuppaiyil, 2012, pp. 406-414; Cepeda *et al.*,

2019, pp. 42-44). Los microorganismos encontrados en esos ambientes y recuperados en los biosensores coinciden con los resultados de Valentín (2015, p. 349), quien reporta la contaminación por microorganismos ambientales correspondientes a *Cladosporium* sp. y *Penicillium chrysogenum*; y de Borrego, Herrera y Paneque (2021, pp. 5-6), quienes reportan el predominio de *Aspergillus*, *Cladosporium* y *Penicillium* en ambientes de almacenamiento.

Las condiciones óptimas para el crecimiento de microorganismos se han reportado entre los 25 y los 30° C y de 70 a 75% HR (Mallo *et al.*, 2017, p. 621), sin embargo, ninguno de los lugares de almacenamiento en estudio superó la temperatura promedio mensual de 25° C, y el porcentaje de humedad relativa más alto fue de 62 puntos; cuando los factores ambientales no son favorables, los microorganismos disminuyen su capacidad para iniciar procesos reproductivos (Mallo *et al.*, 2017, p. 621). Estos resultados coinciden con lo obtenido en la Fase I de los ensayos.

### CONCLUSIONES

Las condiciones ambientales del control positivo en la Fase I (90% HR, 23° C) fueron determinantes para el desarrollo de hongos filamentosos sobre los prototipos de biosensores; los resultados obtenidos en la fase de campo demuestran que el uso de esos biosensores no es viable en espacios de almacenamiento abiertos con condiciones ambientales de humedad relativa en un rango entre 52.9 y 62.0% HR así como de temperatura en un rango entre 17.7 y 19.9° C. Los resultados de este estudio corroboran lo reportado por Valentín *et al.* (2017, p. 104), quienes afirman que lo más frecuente es que en vitrinas y museos con condiciones ambientales razonablemente buenas no se detecte visualmente desarrollo microbiano en los biosensores en un tiempo de 30 a 60 días.

De igual forma, posiblemente al exponer los biosensores en espacios tan abiertos se promueva la desecación de los soportes, razón por la cual Valentín propuso esta estrategia de prevención del biodeterioro aplicada a vitrinas y contenedores (Valentín, 2015, p. 347). Entre los microorganismos recuperados en los biosensores destacan los hongos *Cladosporium* sp., y *Penicillium* sp. así como algunas especies potencialmente peligrosas para la salud, como *Aspergillus flavus*; microorganismos que se encuentran frecuentemente reportados como contaminantes biológicos en espacios interiores.

**AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos especialmente a la doctora Nieves Valentín tanto por la revisión de este documento como por su retroalimentación en el desarrollo de la investigación descrita.

**REFERENCIAS**

Arora, M. (2013). Cell culture media: a review. *Mater Methods*, 3(175),1-29. doi: <https://doi.org/10.13070/mm.en.3.175>

Assis, T., Pawlak, J., Pal, L., Jameel, H., Reisinger, L. W., Kavalew, D., Campbell, C., Pawlowska, L. y Gonzalez, R. W. (2020). Comparison between uncreped and creped handsheets on tissue paper properties using a creping simulator unit. *Cellulose*, 27, 5981–5999.

Barde, M. P. y Barde, P. J. (2012). What to use to express the variability of data: Standard deviation or standard error of mean? *Perspectives in Clinical Research*, 3(3), 113-116. doi: <https://doi.org/10.4103/2229-3485.100662>

Barnett, L. y Hunter, B. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi*. The American Phytopathological Society Press.

Borrego, S. F., Herrera, O. y Paneque, I. (2021). Calidad micológica ambiental en archivos cubanos y su impacto en la salud del personal. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(3), 1-17. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-01062021000300023](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000300023)

Borrego, S. F., Perdomo, I., Guiamet, P. y Gómez de Saravia, S. (2010). Estudio de la concentración microbiana en el aire de depósitos del Archivo Nacional de Cuba. *Augmdomus*, 1, 118-137. <https://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/97/117>

Cepeda, R., Luque, L., Ramírez, D., Franco, P. y Fabra, M. (2019). Monitoreo de hongos ambientales en laboratorios y reservas patrimoniales bioarqueológicas. *Boletín Micológico*, 34(2), 33-49. doi: <https://doi.org/10.22370/bolmicol.2019.34.2.1909>

Franco, A. E., Cepero, M. C., Cárdenas, M. E., Estupiñán, N. y Restrepo, S. (2012). *Biología de hongos*. Universidad de los Andes.

Gacto, M. y Gacto, M. (2011). Los microorganismos y el arte. *Anales de Biología*, 33, 107-115. [https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/33/PDF/33\\_2011\\_13.pdf](https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/33/PDF/33_2011_13.pdf)

González, C., Acevedo, N., Cases, B. y Valenzuela, G. (2016). Tejidos para la muerte: análisis textil y egiptológico de vendajes funerarios del Museo Nacional de Historia Natural. *Universum*, 31(1), 173-189. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762016000100011>

Guinea J., Peláez, T., Alcalá, L. y Bouza, E. (2005). Evaluation of Czapeck agar and Sabouraud dextrose agar for the culture of airborne *Aspergillus* conidia. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 53(4), 333-334. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2005.07.002>

Khan, H. A. A. y Karuppaiyil, S. M. (2012). Fungal pollution of indoor environments and its management. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19(4), 405-426. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.06.002>

Lasprilla Rosero, L., Forero Lizarazo, L. M., Bernal Gómez, C. M., Alba Álvaro, W. R., Torres Landínez, A. Y., López Lagos, M. I., Vega Acosta, N. L., Rivera Zavala, J. C., Buitrago-Hernández, S. M., Suárez Díaz, H. A., Ortegón Meneses, L. A. y Tamayo Díaz, E. R. (2014). Identificación de agentes contaminantes de la colección del herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Boyacá-Colombia). *Conexión Agropecuaria JDC*, 4(2), 25-44. <https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/207>

Lee, D., In, J. y Lee, S. (2015). Standard deviation and standard error of the mean. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(3), 220-223. doi: <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.3.220>

Mallo, A. C., Nitiu, D. S., Eliades, L. A. y Saparrat, M. C. N. (2017). Fungal Degradation of Cellulosic Materials used as Support for Cultural Heritage. *International Journal of Conservation Science*, 8(4), 619-632. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/71511/CONICET\\_Digital\\_Nro.3193845c-d6ba-4b2c-ab1f-e1903321f181\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/71511/CONICET_Digital_Nro.3193845c-d6ba-4b2c-ab1f-e1903321f181_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Manrique, A., Patiño, M. C. y Gutiérrez, A. (2012). Estudio del microbio-deterioro del fondo documental Anselmo Pineda de la Biblioteca Nacional de Colombia. *Conservamos. Guía técnica de preservación en bibliotecas*, 5(5), 3-41.

Martín, D. y Villegas, M. A. (2021). Implementación de sensores de pH para valorar la conservación preventiva en un taller de restauración de pintura. *Revista PH. Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, (102), 98-116. doi: <https://doi.org/10.33349/2021.102.4608>

Merritt, J. (Agosto de 2007). Mold: prevention of microorganism growth in museum collections. *Conserve O Gram*, 3(4), 1-5. <https://www.nps.gov/museum/publications/conserveogram/03-04.pdf>

Natarajan, S., Rodriguez, J. y Vellei, M. (2015). A field study of indoor thermal comfort in the subtropical highland climate of Bogota, Colombia. *Journal of Building Engineering*, 4, 237-246. doi: <https://doi.org/10.1016/j.job.2015.10.003>

Nitiu, D., Mallo, A., Elíades, L., Saparrat, M. y Vázquez, H. (2015). Monitoreo de la carga fúngica ambiental y de otros bioaerosoles en un depósito de restos momificados del NOA del Museo de la Plata (Argentina): un estudio de caso. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50(4), 427-436. doi: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n4.12906>

Quitral, Y. A. (2020). Contaminación biológica en bibliotecas, reflexiones sobre una emergencia silenciosa. *Revista Eletronica da ABDF*, 4(número especial), 86-101. <https://revista.abdf.org.br/abdf/article/view/126/130>.

Restrepo-Betancur, L. F., Peña-Serna, C. y Martínez-González, M. F. (2019). Climate change in the city of Medellin-Colombia, throughout fifty years (1960-2010). *DYNA*, 86(209), 312-318. <https://www.redalyc.org/journal/496/49662418037/49662418037.pdf>

Rojas, L. P. (2019). *Diagnóstico de biodeterioro de la colección de anatomía de la Universidad Militar Nueva Granada y evaluación de un método para su control* [trabajo de grado]. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. Repositorio Institucional. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/43143/Trabajo%20de%20grado%20-%20Lina%20Rojas.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Skóra, J., Gutarowska, B., Pielech-Przybylska, K., Stepien, L., Piwrezak, K., Piotrowska, M. y Pietrowski P. (2015). Assessment of microbiological contamination in the work environments of Museums, archives and libraries. *Aerobiología*, 31, 389-401. doi: <https://doi.org/10.1007/s10453-015-9372-8>.



Urkullu, T. (2001). *Investigación del comportamiento de algunos textiles utilizados como soporte de pintura como fuente de documentación a procesos de restauración* [tesis de Doctorado]. Universidad Complutense de Madrid.

Valentín, N. (2015). Biosensores como sistemas de alarma para detectar riesgos de biodeterioro en restos momificados. Estudios preliminares. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 33, 344-354. <http://www.man.es/man/estudio/publicaciones/boletin-info/2010-2019/2015-33-18-valentin-info.html>

Valentín, N., Sánchez, B., Durán, D., Muro, C., Herráez, Ma. I., Vilanova, O., Montero, J., Manrique, A. y Gaztañaga, A. (2017). Desarrollo de tecnologías para la detección precoz de contaminantes biológicos. Aplicaciones a vitrinas de aire y anoxia. En *Ciencia y arte VI* (pp. 101-119). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/la-ciencia-y-el-arte-vi-ciencias-experimentales-y-conservacion-del-patrimonio\\_1495/](https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/la-ciencia-y-el-arte-vi-ciencias-experimentales-y-conservacion-del-patrimonio_1495/)

Villalba, L. S. (2015). Caso de estudio: modelo preliminar para evaluar biocontaminación en depósitos de archivo: parámetro de calidad de aire. *Conservamos. Guía técnica de la preservación en bibliotecas* 9(9), 22-30. [https://www.academia.edu/20447081/Caso\\_de\\_estudio\\_modelo\\_preliminar\\_para\\_evaluar\\_biocontaminacion\\_en\\_depósitos\\_de\\_archivo\\_parámetro\\_de\\_calidad\\_de\\_aire](https://www.academia.edu/20447081/Caso_de_estudio_modelo_preliminar_para_evaluar_biocontaminacion_en_depósitos_de_archivo_parámetro_de_calidad_de_aire)

### **SOBRE LAS AUTORAS**

#### **Lizeth Patricia Russy-Velandia**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Colombia

[est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co](mailto:est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1025>

Bióloga con experiencia en la identificación de indicadores de biodeterioro microbiológicos en restos óseos, ha dedicado su trabajo de pregrado al diseño y elaboración de prototipos de biosensores evaluados en diferentes condiciones ambientales en colecciones de tipo orgánico. Actualmente cursa la maestría en Biología Aplicada en la UMNG (Colombia), donde comienza a aplicar sus conocimientos en el área de la biotecnología.

#### **María Camila Patiño Ramírez**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Colombia

[maria.patino@unimilitar.edu.co](mailto:maria.patino@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-6658>

Microbióloga industrial de la Pontificia Universidad Javeriana, magíster en Museología y Gestión del Patrimonio de la Universidad Nacional de Colombia, máster en Diagnóstico del Estado de Conservación del Patrimonio Histórico de la Universidad Pablo de Olavide (Sevilla, España), especialista en docencia universitaria. Trabaja en las líneas de cuidado y manejo de colecciones, procesos de biodeterioro de materiales y conservación preventiva mediante la integración de análisis científicos para la toma de decisiones. Consultora independiente y docente de Biología Aplicada a la Conservación del Patrimonio y Microbiología Ambiental en la UMNG (Colombia).

# Design and Evaluation of Biosensor Prototypes as a System to Detect Microbiological Risks for Organic Collections in Storage

Ir a versión en español

DOI: 10.30763/Intervencion.288.v2n28.67.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 171-190

Submitted: 13.02.2023 · Accepted: 18.08.2023 · Published: 16.02.2024

**Lizeth Patricia Russy-Velandia**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co](mailto:est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1025>

**María Camila Patiño Ramírez**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG),  
Colombia

[maria.patino@unimilitar.edu.co](mailto:maria.patino@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-6658>

Translation by Lucienne e Isabelle Marmasse

**ABSTRACT**

This RESEARCH addressed the implementation of biosensor prototypes to detect microbiological risks in environments with organic collections. During the first phase, different combinations of supports, culture mediums, and pH indicators were tested in order to design the prototypes in the laboratory, while the second phase saw the prototypes tested in collection storage environments. The best prototypes were chosen during the experimental phase, taking into account the criteria of *colony forming-unit* (CFU), amount of CFU in the biosensors, and the diversity of isolated fungi. During the second phase, it was possible to conclude that environmental conditions are determining factors for the prototypes' functionality.

**KEYWORDS**

air, storage, biosensors, collections, organic materials, microorganisms

**INTRODUCTION**

**M**icroorganisms play an important role in the biodeterioration of cultural objects, as a result of the processes of growth and development and also of metabolic activities which will eventually cause physicochemical and mechanical al-

terations to their structure, with negative consequences for their preservation (Gacto & Gacto, 2011, pp. 108-110). Specimens made with organic material of protein or cellulose nature have been reported in collections of documents, archaeological textiles, bone or mummified remains, wood and furs, among others (González, Acevedo, Cases & Valenzuela 2016, pp. 176-179); these substrata are potential niches for agents of biodeterioration to develop under favorable environmental conditions (Nitiu et al., 2015, p. 428).

The process of biodeterioration in organic collections is usually detected at an advanced stage (Rojas, 2019, p. 21) and the necessary interventions by those responsible for their handling and storage to halt colonization and microbiological effects can involve other types of risks—some of an aesthetic nature—to the materials (Merritt, 2007, p. 2) or the modification of ultrastructural, chemical, and genetic components, which are usually a source of information for various studies (Lasprilla et al., 2014, pp. 25-26).

In Latin America, authors such as Borrego, Herrera, Paneque, and Quitral have confirmed the presence of airborne bacteria and fungi in libraries, archives, and museums and have linked this to the deterioration of collections as well as to the staff's health (Borrego, Herrera & Paneque, 2021, p. 10; Quitral, 2020, p. 86). Due to the importance of identifying the air quality in locations that host collections, Villalba (2015, p. 23) documented biocontamination by means of impact studies to establish an index of environmental microbiological contamination (ICMA).

The microorganisms reported include genera of fungi such as *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Curvularia*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Chaetomium*, *Phoma*, *Trichoderma*, *Mycelia sterilia*, *Mucor*, and *Chrysonilia* (Borrego et al., 2010, p. 125; Villalba, 2015, p. 27), as well as bacteria, predominantly of the genera *Micrococcus*, *Staphylococcus*, and *Bacillus* (Skóra et al., 2015, p. 395). Many of these microorganisms have been reported to cause biodeterioration in various heritage materials as a result of their ability to produce hydrolytic enzymes, acids, and pigments that alter their properties (Borrego et al., 2010, p. 129).

Hence, a strategy for the early detection of the risk of microbial colonization in stored cultural objects is required, which must include parameters of temperature (degrees Celsius) and relative humidity ( $R_H$ ) through the analysis of bioaerosols revealing air quality in the storage environment, as suggested by Valentín et al. (2017, pp. 102-107). However, museums rarely implement such practices (Valentín, 2015, p. 345) due to the cost involved in hiring specialists and acquiring laboratory equipment.

Therefore, research into the biosensors developed—the most relevant of which is that by Nieves Valentín in 2015—in hand with the implementation of biosensors as alarm systems to detect the growth of microorganisms in display cases containing mummified human remains. Those biosensors were based on a *support* with high hygroscopicity composed of protein or cellulose materials, similar to those in the collections, along with a *culture medium* to which a marker could be added that changes color when microorganisms grow under favorable conditions of temperature and relative humidity (Valentín, 2015, p. 346).

The biosensors are placed in display cases, cupboards, and pieces of furniture or storage spaces along with the collection pieces and are linked to an apparatus that registers temperature and relative humidity to correlate the environmental conditions with the growth of microorganisms on the biosensor (Valentín, 2015, p. 344), which is influenced by micro-condensation within the display cases that hydrates the culture medium. The exposure time of biosensors before the medium becomes denaturalized can be of up to three months (Valentín, 2015, p. 347). The alert system to rectify environmental conditions in the display cases, before biodegradation of the objects in the collection occurs, is the presence of microorganisms growing on the biosensors.

Bearing in mind that Colombia has no prior research into biosensors, the aim of this research was to determine which characteristics, composition, and environmental conditions were required for the biosensor prototype to function as a system to detect microbiological risks and what types of microorganisms they detect in the storage environment of organic collections.

## METHODOLOGY

### Phase I. Design and Evaluation of Prototypes in the Laboratory

The features of the biosensor prototypes were selected in accordance with annotations made by Valentín (2015). The size of the prototype support was 4 x 4 cm, and three types of material support were chosen: linen, crepe paper, and goose feathers based on the bibliography consulted and the ease of obtaining them (Valentín, 2015, p. 348; Urkullu, 2001, p. 58; Assis et al., 2020, p. 5983).

We chose three types of culture medium: Sabouraud broth, which is widely used to recover filamentous fungi due to its composition of peptones and glucose (Guinea, Peláez, Alcalá & Bouza 2005, pp. 333-334); DG18 broth (dicloran-chloramphenicol glyc-

erol), with a low availability of water ( $A_w$ ), that favors the growth of xerophilous microorganisms, such as certain filamentous fungi reported in museum and library environments (Manrique, Patiño & Gutiérrez 2012, pp. 5-6), and lastly, nutrient broth as a medium used to grow microorganisms with low nutritional requirements, including fungi and bacteria.

Another characteristic of the biosensor prototype design was a pH indicator; four were proposed with the criteria of turning from neutral to slightly alkaline in a range of 7-8 or slightly acidic in a 6-6.5 pH range (Martín & Villegas, 2021, p. 111). The chosen indicators were bromothymol blue, bromocresol purple, litmus blue, and methyl red. An experiment in test tubes was conducted for all the indicators in order to identify the most appropriate. Each test tube had 3 ml of culture medium with one of the four indicators, to which were added 0.5 ml of a solution of *Penicillium* sp. conidia containing  $4.8 \times 10^5$  ( $10^5$ - $10^5$ ) conidia/ml. The test tubes were incubated for a week at 25° C. The characteristics of the previously selected biosensors were combined, as seen in Figure 1.

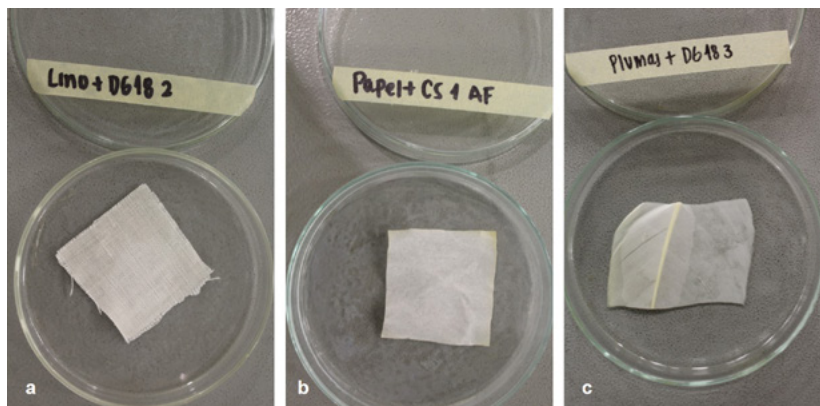
Support	Culture medium	pH Indicator	Repetitions	Control
Linen	Sabouraud broth	With indicator	3	1
Linen	Sabouraud broth	Without indicator	3	1
Linen	DG18 medium	With indicator	3	1
Linen	DG18 medium	Without indicator	3	1
Linen	Nutrient culture	With indicator	3	1
Linen	Nutrient culture	Without indicator	3	1
Paper	Sabouraud broth	With indicator	3	1
Paper	Sabouraud broth	Without indicator	3	1
Paper	DG18 medium	With indicator	3	1
Paper	DG18 medium	Without indicator	3	1
Paper	Nutrient culture	With indicator	3	1
Paper	Nutrient culture	Without indicator	3	1
Feathers	Sabouraud broth	With indicator	3	1
Feathers	Sabouraud broth	Without indicator	3	1
Feathers	DG18 medium	With indicator	3	1
Feathers	DG18 medium	Without indicator	3	1
Feathers	Nutrient culture	With indicator	3	1
Feathers	Nutrient culture	Without indicator	3	1

FIGURE 1. Experimental design to evaluate the characteristics of supports, culture mediums, and pH indicators of different biosensor prototypes (Table: María C. Patiño Ramírez, August 31, 2021).

Prepared in triplicate, in addition to a control, the linen, paper, and feather supports were sterilized in the autoclave, along with culture mediums with and without indicators, and the Petri dishes (121° C, 17 psi). They were subsequently oven dried at 70° C for 40 minutes, until the liquid culture medium had dehydrated (Figure 2).

FIGURE 2. Design of the biosensor prototypes in Petri dishes

- a) Biosensor Prototype LINEN:DG18,  
b) Biosensor Prototype PAPER:CS,  
c) Biosensor Prototype FEATHER:DG18  
(Photograph: Lizeth P. Russy-Velandia, September 10, 2021).



We prepared a total of 108 biosensor prototypes for use in the *Archivo Central* de la Universidad Militar Nueva Granada (UMNG) in the Cajica, Cundinamarca campus. They were all placed in the center of the storage area, approximately one meter above ground, except for the control; the Petri dishes containing biosensors were exposed to the environment for one hour, so the microorganisms suspended in the air could be sedimented onto the supports. After the period of exposure, the Petri dishes were closed and taken back to the laboratory where they were separated into two sets of 54 prototypes each to begin the tests under different conditions of temperature and relative humidity.

The first set was exposed in a curing chamber in the UMNG Materials Laboratory under constant conditions of 90% HR and 23° C for a period of four weeks, with weekly follow-up to photographically register and quantify the colony forming units (CFU) in the prototypes. The second was placed on a table in the UMNG Multiple Laboratory I at ambient temperature and relative humidity. The monthly average of these environmental variables was obtained by placing the prototypes close to each other in an Onset HOBO Datalogger; the same photographic follow-up was carried out over a period of four weeks.

Following this, a qualitative and quantitative description was made of the colonies that grew on the prototypes in each set. In the case of filamentous fungi, morphotypes and even genus were identified by means of tinction with lactophenol blue, observation under the 40X optic microscope, and follow-up of taxonomic codes



(Barnett & Hunter, 1998, pp. 6-197; Franco et al., 2012, pp. 137,138, 184 and 434-437). The prototypes from both sets that did not present CFU growth after four weeks were rehydrated with a saline solution of 0.9% p/v (Valentín, 2015, p. 348) and incubated at 25° C to identify whether there were spores or conidia which had been unable to develop in the conditions they were under.

The best biosensor prototypes were selected based on three criteria: 1) *time of appearance* of the CFU of filamentous fungi over the course of four weeks, registering the first time colony growth had been observed on the biosensors with the formula:

$$CFU_H / cm^2 = \frac{N^{\circ} CFU_H \text{ on } 16 \text{ cm}^2}{\text{support area } (16 \text{ cm}^2)}$$

CFU<sub>H</sub> being the number of colonies counted on the biosensor; 2) total CFU of filamentous fungi; and 3) *diversity* of filamentous fungi in relation to the different number of isolated morphologies for each support. The frequency of appearance ( $F_a$ ) was calculated over the total number of isolated filamentous fungi in each prototype with the formula:

$$F_a = \frac{N^{\circ} CFU_{\text{Morphotypes}}}{\text{Total } CFU_{HS}} * 100,$$

where  $N^{\circ} CFU_{\text{Morphotypes}}$  is the number of times a certain morphotype appeared on the same support during the identification process, and the  $\text{Total } CFU_{HS}$  is the type of CFU that grew on each support. The results were analyzed by means of descriptive statistics to compare those parameters in the evaluated prototypes.

## Phase II. Evaluation of the Prototypes in Environments of Collection Storage

The prototypes that showed the least time for the appearance of CFU in Phase I, a significant number of accumulated CFU, and a greater diversity of morphologies were prepared once again and, along with a control, placed in triplicate next to a Datalogger in the storage areas of selected collections in the cities of Bogota, Medellin, and the municipality of Cajica, Colombia. The biosensors were deployed over several weeks, with a weekly photographic registry to monitor the growth of CFU and filamentous fungi. The prototypes

that showed no growth of *CFU* after four weeks were taken back to the laboratory, rehydrated with a saline solution of 0.9% p/v (Valentín, 2015, p. 348), and incubated at 25° C for two weeks. The results obtained were correlated with the variables of relative humidity and temperature ( $R_H$  and  $T^\circ$ ) in each of the storage areas to analyze the prototypes' performance.

## RESULTS AND DISCUSSION

### Phase I. Design and Evaluation of the Prototypes in the Laboratory

#### **Selection of pH indicator**

Throughout the tests with pH indicators, bromothymol blue presented a change from neutral pH to acid in all the culture mediums with *Penicillium* sp. activity; this indicator displayed a more noticeable change of color compared to all the other indicators in the nutrient broth; therefore, it was chosen as the pH indicator that would serve to observe color changes on the supports resulting from organic acids produced by metabolizing sugars contained in the culture medium (Arora, 2013, p. 3).

#### **Selection of the Best Biosensor Prototypes**

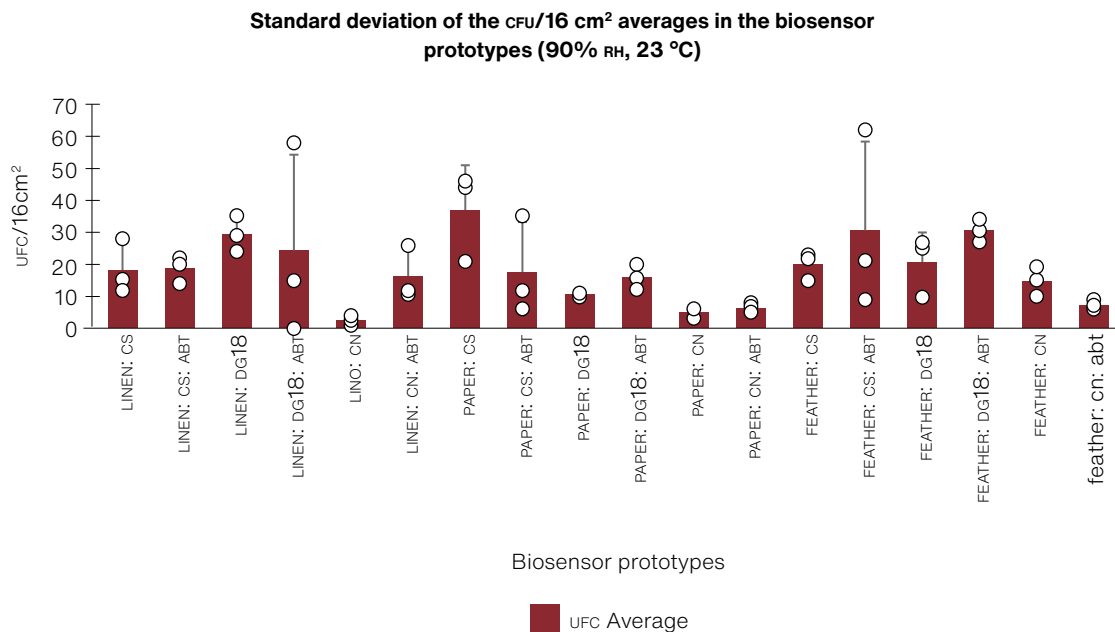
Selection was made exclusively with the data collected in the test of the first set of 54 prototypes conducted in the curing chambers (90%  $R_H$ -23° C) since the test with the second set of prototypes exposed to ambient relative humidity and temperature on the laboratory table did not present *CFU* growth until after they had been rehydrated with saline solution at the end of the fourth week. Following incubation, there was growth of *Penicillium* sp., *Cladosporium* sp., *Epicoccum* sp., *Paecilomyces* sp., and *Fusarium* sp., a result that is linked to the environmental conditions, which did not exceed 70%  $R_H$  or 23° C. The average monthly conditions in the laboratory were 55.5%  $R_H$  and 18.95° C, hence natural rehydration of the culture mediums was not obtained and, therefore, no colonies of filamentous fungi were observed.

#### **Time of Appearance and Quantity of *CFU/cm<sup>2</sup>* of Filamentous Fungi**

As mentioned earlier, these criteria were only evaluated for the first set of prototypes that had microorganism growth. Through photographic follow-up over four weeks, we obtained an average of

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

growth replicas of  $cfu /16 \text{ cm}^2$ ; that is to say, for the total area of supports ( $4 \times 4 \text{ cm}^2$ ) exposed to 90% RH and 23° C, we calculated the standard deviation (Figure 3), which allowed us to see how scattered our data was around the average value of the three tests (Lee et al., 2015, pp. 221-222).



\*cs:Sabouraud broth, cn:nutrient broth, dg18:dichloran-glycerol chloramphenicol broth, abt:bromothymol blue

FIGURE 3. Standard deviations obtained from the average of  $cfu/16 \text{ cm}^2$  repetitions, with each biosensor prototype under conditions of 90% RH-23° C in the curing chamber (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, April 15, 2022).

High values for standard deviation in certain prototypes indicate that, in most cases, the data extends to a wider range with regard to the median (Barde & Barde, 2012, p. 113), which could be linked to the positioning of prototypes on shelves during the test in the curing chamber and its interaction with the surrounding water vapor.

Keeping in mind the criteria of time of appearance of  $cfu$ , quantity of  $cfu /\text{cm}^2$  of filamentous fungi so as to select the best biosensors, we identified that prototypes made of PAPER:CS, FEATHER:CS, and FEATHER:CS:ABT had the shortest time for  $cfu$  appearance (as of the first week) and showed the highest accumulated quantity of  $cfu/\text{cm}^2$  of filamentous fungi by the end of the fourth week (Figure 4).

In the case of prototypes made with a linen support, we observed a growth of  $0.02 \text{ cfu}/\text{cm}^2$  during the first week in the Sabouraud culture medium; however, by the end of the test, there was greater isolation of filamentous fungi in the DG18 medium, indicating that

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

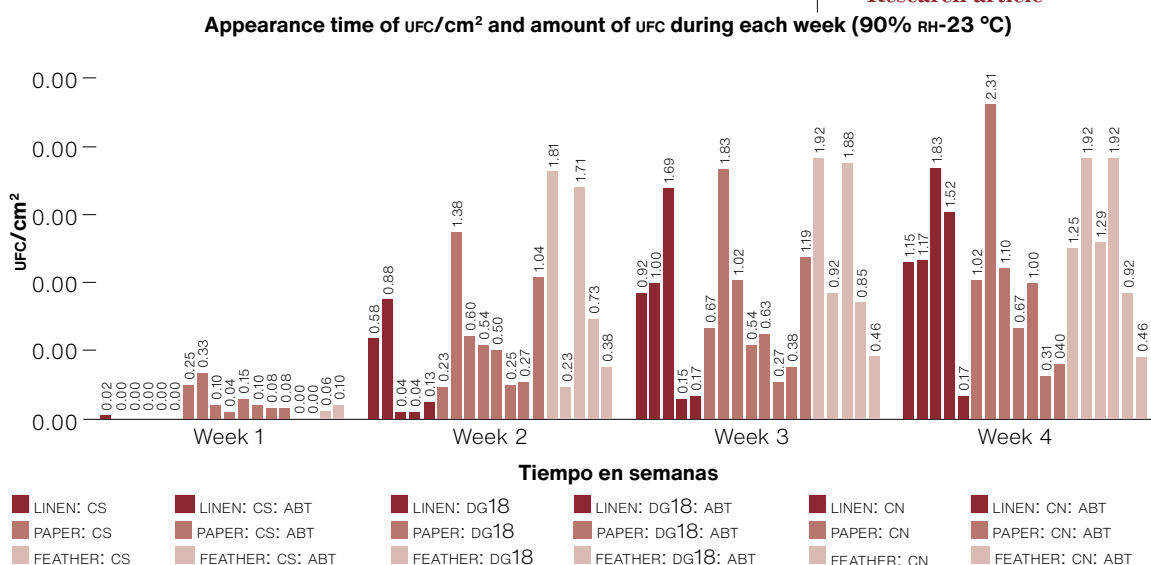


FIGURE 4. Number of cfu/cm<sup>2</sup> for each biosensor prototype over the four-week test period under conditions of 90% RH-23° C in the curing machine (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, May 18, 2022).

although it takes a week longer to start detecting the microorganism, it is possible to isolate xerophile microorganisms that tend to grow with low water requirements. Based on the analysis presented above, the best biosensors were PAPER:CS, FEATHER:CS, QQ total of 18 morphotypes with the most frequent being *Cladosporium* sp. morphotype No. 1 with 22.2% (Figure 5).

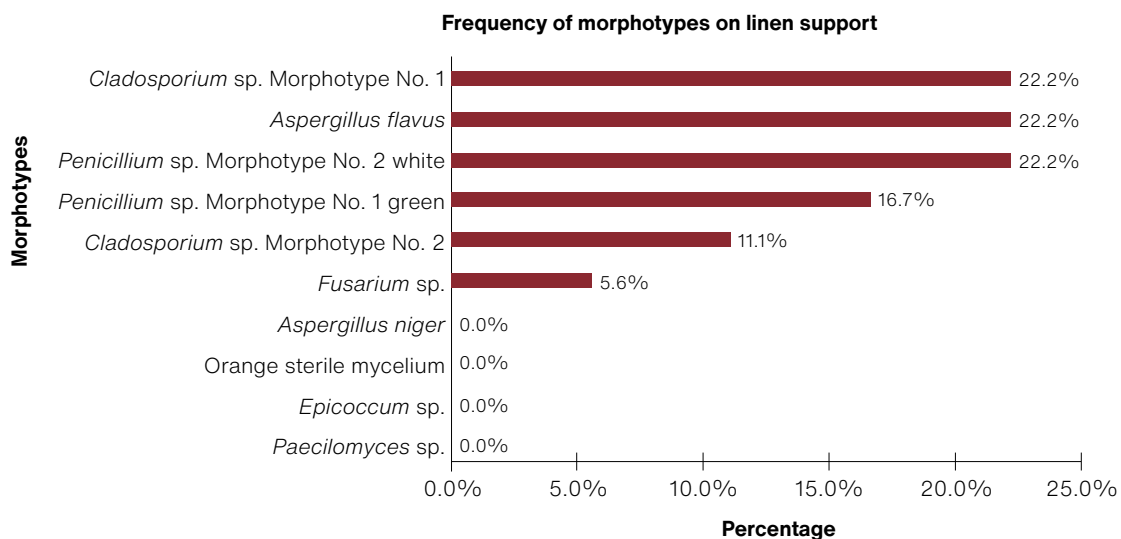


FIGURE 5. Percentage of frequency of morphotypes identified on the linen support (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, May 30, 2022).

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

The prototypes with the greatest diversity of morphotypes on a linen support were the prototypes LINEN:CS and LINEN:CS:ABT, with four morphotypes each, and LINEN:DG18 and LINEN:DG18:ABT, presenting three and four morphotypes (Figure 6). Based on the selection criteria, it was determined that the prototype with the greatest detection capacity for the linen support was LINEN:DG18, with a cumulative average of 1.83 CFU/cm<sup>2</sup>. Although the appearance of filamentous fungi was slow in the first week, by the end of exposure in optimal conditions it produced the highest number of colony growth (Figure 7).

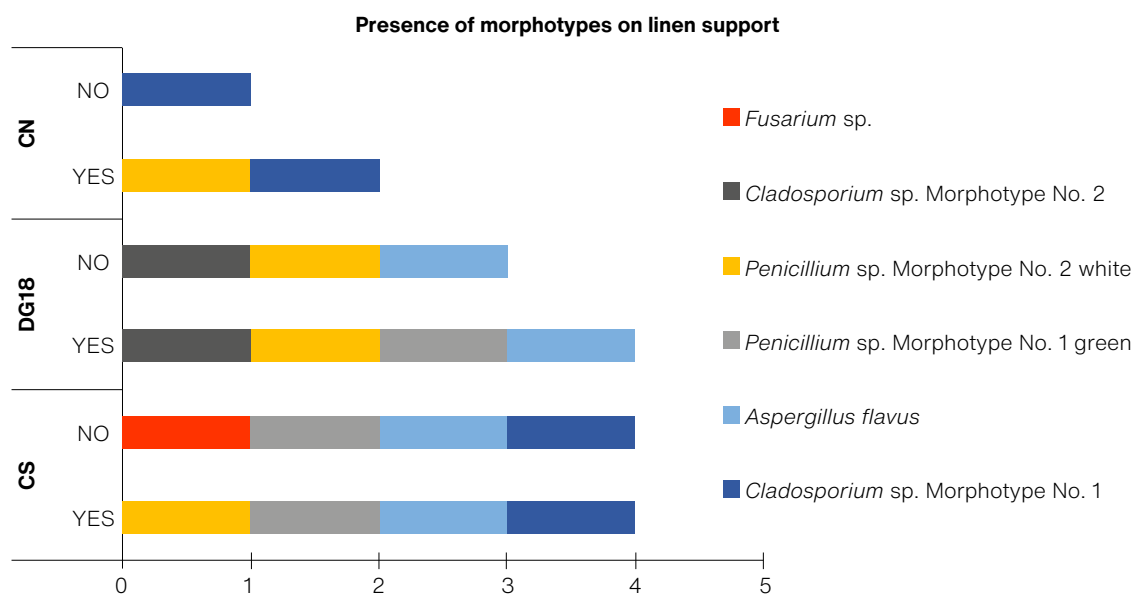
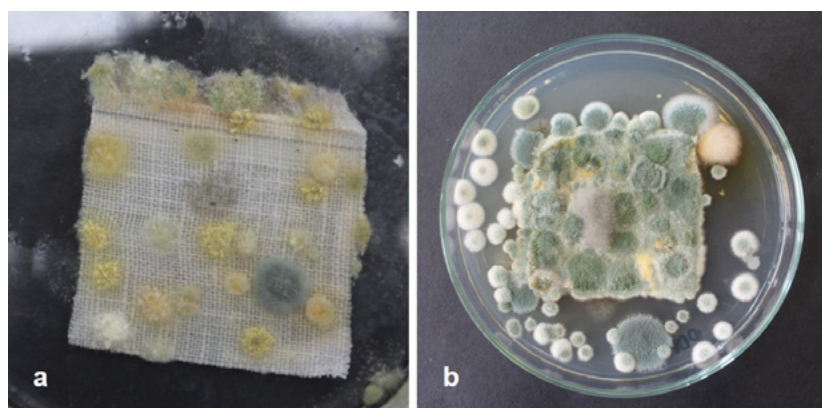


FIGURE 6. Presence of morphotypes on the linen support according to the three culture mediums, with and without indicator (Table: Lizeth P. Russey-Velandia, June 21, 2022).

FIGURE 7. a) Biosensor Prototype LINEN:DG18, b) Support of the same prototype sown in culture medium dicloran-glycerol chloramphenicol: the growth of *Penicillium* sp. morphotype No. 2 can be observed (Photograph: Lizeth P. Russey-Velandia, June 2, 2022).



Regarding biosensors made of paper, a total of 22 morphotypes were obtained, with the most frequent being *Cladosporium* morphotype No. 1 (27.3%) and *Penicillium* sp. morphotype No. 1 green (18.2%) (Figure 8).

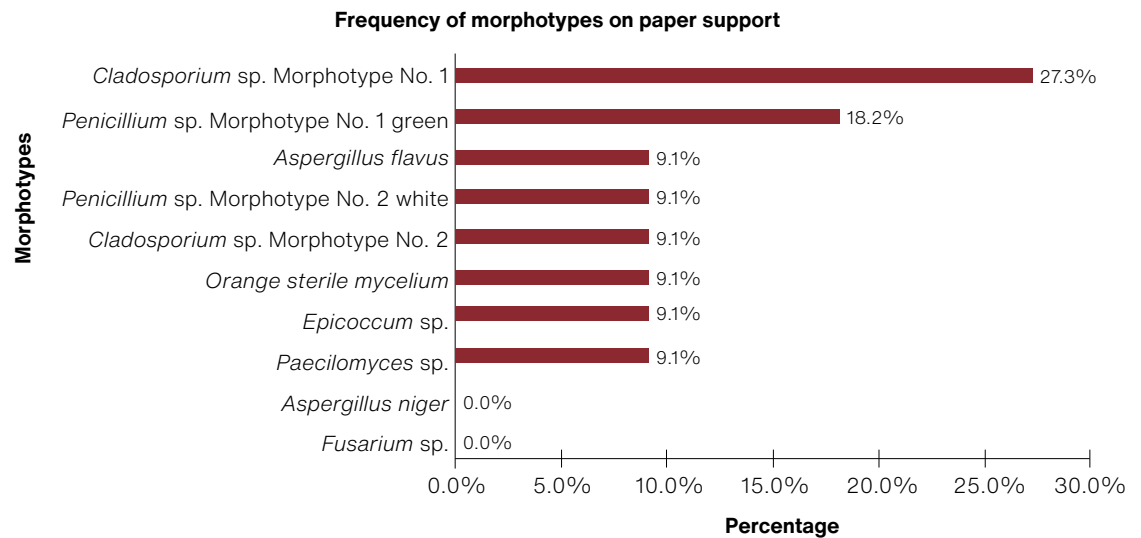


FIGURE 8. Percentage of frequency of morphotypes identified on the paper support (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, June 23, 2022).

The greatest diversity of morphotypes were found on prototypes made of crepe paper (PAPER:CS, with six morphotypes) (Figure 9). Based on the selection criteria, it was determined that among the crepe paper supports, the prototype with the greatest detection capacity was PAPER:CS, with a cumulative of 2.31 CFU/cm<sup>2</sup> and a brief time before the appearance of CFU, even during the first week, showing a greater cumulative growth of fungi colonies when compared to other prototypes at the end of the test.

The prototypes made of goose feathers (Figure 10) presented the following frequency over a total of 21 morphotypes: 23.8% *Cladosporium* morphotype No. 1, 23.8% *Aspergillus flavus*, and 19.0% *Aspergillus niger*.

The greatest diversity of morphotypes were found on prototypes FEATHER:CS and FEATHER:CS:ABT, with five morphotypes each (Figure 11). Based on the selection criteria, it was determined that the goose feather support prototype with the best detection capacity was FEATHER:CS, with a cumulative of 1.25 CFU/cm<sup>2</sup> and rapid detection of colonies of filamentous fungi as of the first week of the test.

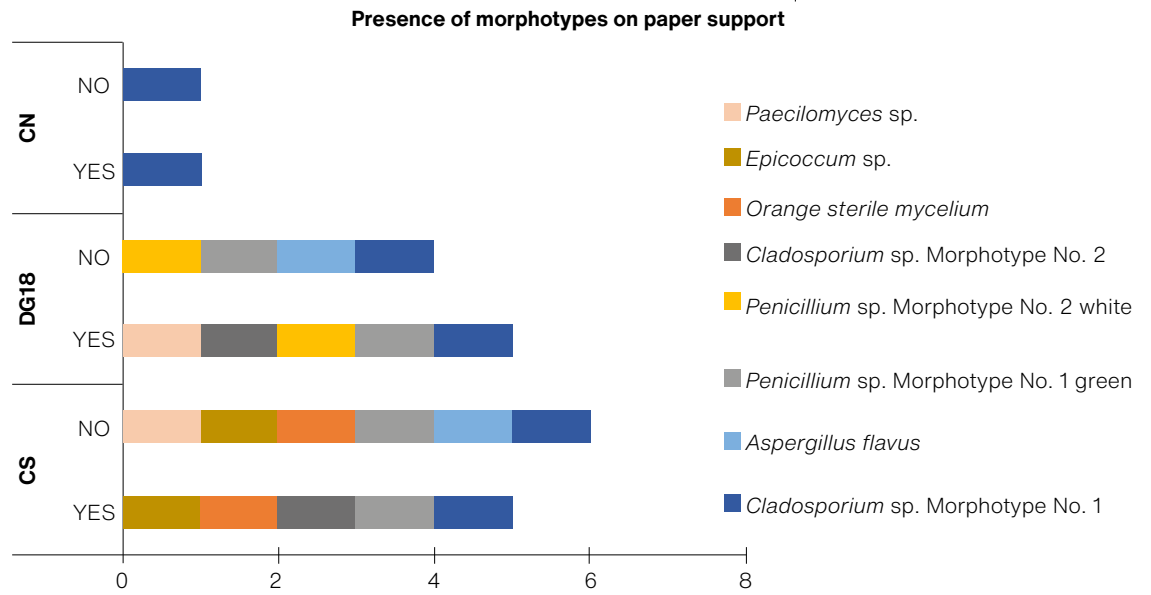


FIGURE 9. Presence of morphotypes on the paper support, according to the three culture mediums, with and without indicator (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, June 23, 2022).

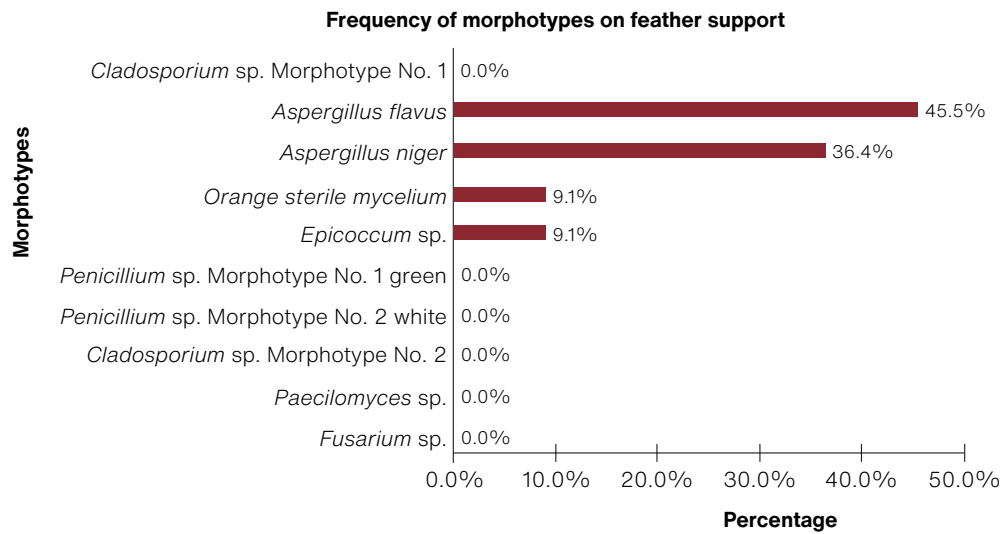


FIGURE 10. Percentage of frequency of morphotypes identified on the feather support (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, May 30, 2022).



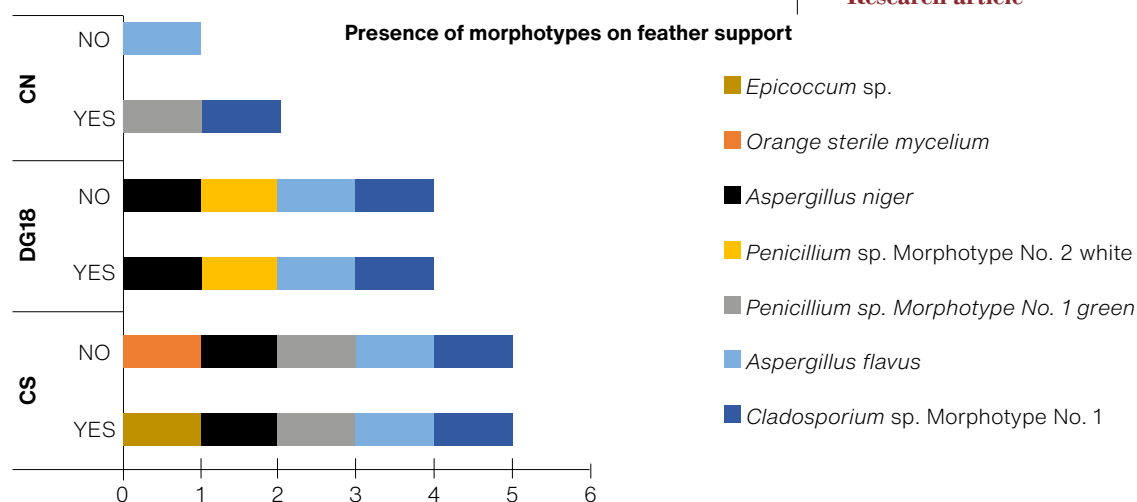


FIGURE 11. Presence of morphotypes on the feather support, according to the three culture mediums, with and without indicator (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, June 25, 2022).

During the course of the tests, it was concluded that the pH indicator was not crucial for making biosensors since the results obtained were very similar with or without it and did not affect the growth of  $CFU/cm^2$ , while the changes of color with the bromoethanol blue indicator were imperceptible.

As for the results obtained in the curing chamber, the biosensor prototypes made with nutrient culture isolated eight morphotypes of bacteria. Given that these were not visible to the naked eye, the growth of bacteria could only be observed once the supports were transferred and planted in Petri dishes with the same culture medium used to create the biosensors and incubated in the laboratory at  $37^\circ C$  for a week; hence they were not taken into consideration for the study.

## Phase II. Evaluation of Prototypes in Environments of Collection Storage

The same biosensor prototypes were set out in two different Colombian cities in order to compare them. Bogota has an ambient temperature range between  $14.5$  and  $22.5^\circ C$  and a percentual relative humidity between 77 and 83 points (Natarajan, Rodríguez & Vellei., 2015, p. 244), while Medellin presents a range between  $23.3$  and  $27.2^\circ C$  and  $62.6\% RH$  (Restrepo-Betancur, Peña-Serna & Martínez-González, 2019, p. 315). Figure 12 summarizes the locations of the biosensors, the type of collection stored, as well as the average monthly temperature and relative humidity.

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Location of exposure	Biosensor Prototypes	Organic Collection	T°	%RH
<b>Museo Colonial</b>  <b>(Bogota)</b>	Linen with DG18 broth	Collection of Colonial furniture: tapestries of various types, vegetable fibers and animal fur; also includes textiles with silver, gold, or copper thread as well as hand-painted textiles	17.8	52.9
<b>Universidad Militar Nueva Granada</b>  <b>(Cajica)</b>	Paper with Sabouraud broth	Central archive: Documents, accounting ledgers, and registries in cardboard boxes	19.9	59.2
	Feather with Sabouraud broth	José Ricardo Cure Hakim Zoological Collection: mammal furs and birds in storage	17.7	62.0
<b>Museo Universitario Universidad de Antioquia</b>  <b>(Medellín)</b>	Linen with DG18 broth	Anthropological collection: vegetable fiber textiles and archaeological textiles.	22.7	57.3
	Paper with Sabouraud broth	Historical Collection: paintings, graphic works, photographs, texts and books in cardboard boxes	Not reported	Not reported
	Feather with Sabouraud broth	Natural Science Collection: taxidermied animals, skeletons, study skins, among other specimens	19.5	58.7

FIGURE 12. Location and collections of an organic nature in storage, where the best types of biosensor prototypes were placed as a system to detect microbiological risk, along with a record of the monthly average of temperatures and relative humidity (Table: Lizeth P. Russy-Velandia, July 11, 2022).

The prototype placed in the Colonial Museum of Bogota did not show any detection of CFU or filamentous fungi. The same occurred with the prototypes exposed in the UMNG, a result that is linked to the temperature and relative humidity registered in the three storage environments (Figure 12): on the one hand, in every collection, it does not go above 20° C, and although average monthly relative humidity can reach 62% in the *José Ricardo Cure Hakim Zoological Collection*, no microorganism growth was detected there either.

In the city of Medellín, the registered average monthly temperature range was between 22.7 and 19.5° C, with a relative humidity of 58.7-57.3% (Figure 12); that is to say, quantities under 60%, which prevented the rehydration of the culture medium in those environmental conditions.

Since it did not display growth of CFU of filamentous fungi in any of the storage environments located in the different cities, the prototypes were taken to the laboratory to be rehydrated and incubated for a week at 25° C; thus, we proved that the prototypes had sedimented spores which did not grow until they were placed in optimal temperature and humidity conditions. Fungi of the genera *Cladosporium*, *Penicillium*, and *Aspergillus* grew, which are typically reported as biological contaminants in indoor sites (Khan & Karuppaiyil, 2012, pp. 406-414; Cepeda et al., 2019, pp. 42-44). The microorganisms found in those environments and recovered from the biosensors match the results obtained by Valentín (2015, p. 349), who reported contamination by environmental microorganisms corresponding to *Cladosporium* sp. and *Penicillium chrysogenum* (2017, p. 349) as well as by Borrego, Herrera, and Paneque and *Penicillium* in storage environments (2021, pp. 5-6), who reported the predominance of *Aspergillus*, *Cladosporium*.

The reported optimal conditions for the growth of microorganisms are between 25 and 30° C and 70 to 75% RH (Mallo et al., 2017, p. 621); however, none of the storage environments in this study reached an average monthly temperature over 25° C, and the highest percentage of relative humidity was 62 points. When environmental conditions are not favorable, the microorganisms' capacity to begin reproductive processes diminishes (Mallo et al., 2017, p. 621). These results concur with those obtained in Phase I of the tests.

## CONCLUSIONS

The environmental conditions of the positive control in Phase I (90% RH, 23° C) were determining factors for the development of filamentous fungi on our biosensor prototypes; the results obtained in the field phase demonstrate that the use of such biosensors is not viable in open storage environments with environmental conditions of relative humidity ranging between 52.9 and 62.0% RH and temperature ranging 17.7-19.9° C. The results of this study corroborate what was reported by Valentín, who stated that, as a rule, one does not visually detect the development of microorganisms

on biosensors in museum display cases with reasonably good environmental conditions for a period of 30 to 60 days (Valentín *et al.*, 2017, p. 104).

Moreover, placing biosensors in open spaces could promote the dehydration of the supports, which is why Valentín proposed that this strategy for preventing biodeterioration be applied in casings and containers (Valentín, 2015, p. 347). Among the microorganisms recovered from the biosensors, the most prominent are the fungi *Cladosporium* sp. and *Penicillium*., sp, as well as certain potentially dangerous species such as *Aspergillus flavus*, microorganisms that are frequently signaled as bio-contaminants in indoor spaces.

## THANKS

We are especially grateful to Doctor Nieves Valentín for reviewing this document and for her feedback during the development of the research described.

## REFERENCES

- Arora, M. (2013). Cell culture media: a review. *Mater Methods*, 3(175),1-29. doi: <https://doi.org/10.13070/mm.en.3.175>
- Assis, T., Pawlak, J., Pal, L., Jameel, H., Reisinger, L. W., Kavalew, D., Campbell, C., Pawlowska, L., & Gonzalez, R. W. (2020). Comparison between uncreped and creped handsheets on tissue paper properties using a creping simulator unit. *Cellulose* 27, 5981–5999.
- Barde, M. P., & Barde, P. J. (2012). What to use to express the variability of data: Standard deviation or standard error of mean? *Perspectives in Clinical Research*, 3(3), 113-116. doi: <https://doi.org/10.4103/2229-3485.100662>
- Barnett, L., & Hunter, B. (1998). *Illustrated genera of imperfect fungi*. The American Phytopathological Society Press.
- Borrego, S. F., Herrera, O., & Paneque, I. (2021). Calidad micológica ambiental en archivos cubanos y su impacto en la salud del personal. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 11(3), 1-17. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-01062021000300023](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000300023)

Borrego, S. F., Perdomo, I., Guiamet, P., & Gómez de Saravia, S. (2010). Estudio de la concentración microbiana en el aire de depósitos del Archivo Nacional de Cuba. *Augmdomus*, 1, 118-137. <https://revistas.unlp.edu.ar/domus/article/view/97/117>

Cepeda, R., Luque, L., Ramírez, D., Franco, P. & Fabra, M. (2019). Monitoreo de hongos ambientales en laboratorios y reservas patrimoniales bioarqueológicas. *Boletín Micológico*, 34(2), 33-49. doi: <https://doi.org/10.22370/bolmicol.2019.34.2.1909>

Franco, A. E., Cepero, M. C., Cárdenas, M. E., Estupiñán, N., & Restrepo, S. (2012). *Biología de hongos*. Universidad de los Andes.

Gacto, M., & Gacto, M. (2011). Los microorganismos y el arte. *Anales de Biología*, 33, 107-115. [https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/33/PDF/33\\_2011\\_13.pdf](https://www.um.es/analesdebiologia/numeros/33/PDF/33_2011_13.pdf)

González, C., Acevedo, N., Cases, B., & Valenzuela, G. (2016). Tejidos para la muerte: análisis textil y egiptológico de vendajes funerarios del Museo Nacional de Historia Natural. *Universum*, 31(1), 173-189. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-23762016000100011>

Guinea J., Peláez, T., Alcalá, L., & Bouza, E. (2005). Evaluation of Czapeck agar and Sabouraud dextrose agar for the culture of airborne *Aspergillus* conidia. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*, 53(4), 333-334. doi: <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2005.07.002>

Khan, H. A, A., & Karuppaiyil, S. M. (2012). Fungal pollution of indoor environments and its management. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 19(4), 405-426. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2012.06.002>

Lasprilla Rosero, L., Forero Lizarazo, L. M., Bernal Gómez, C. M., Alba Álvaro, W. R., Torres Landínez, A. Y., López Lagos, M. I., Vega Acosta, N. L., Rivera Zavala, J. C., Buitrago-Hernández, S. M., Suárez Díaz, H. A., Ortegón Meneses, L. A., & Tamayo Díaz, E. R. (2014). Identificación de agentes contaminantes de la colección del herbario de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja (Boyacá-Colombia). *Conexión Agropecuaria JDC*, 4(2), 25-44. <https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/207>

Lee, D., In, J., & Lee, S. (2015). Standard deviation and standard error of the mean. *Korean Journal of Anesthesiology*, 68(3), 220-223. doi: <https://doi.org/10.4097/kjae.2015.68.3.220>

Mallo, A. C., Nitiu, D. S., Eliades, L. A., & Saparrat, M. C. N. (2017). Fungal Degradation of Cellulosic Materials used as Support for Cultural Heritage. *International Journal of Conservation Science*, 8(4), 619-632. [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/71511/CONICET\\_Digital\\_Nro.3193845c-d6ba-4b2c-ab1f-e1903321f181\\_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/71511/CONICET_Digital_Nro.3193845c-d6ba-4b2c-ab1f-e1903321f181_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Manrique, A., Patiño, M. C., & Gutiérrez, A. (2012). Estudio del microbio-deterioro del fondo documental Anselmo Pineda de la Biblioteca Nacional de Colombia. *Conservamos. Guía técnica de preservación en bibliotecas*, 5(5), 3-41.

Martín, D., & Villegas, M. A. (2021). Implementación de sensores de pH para valorar la conservación preventiva en un taller de restauración de pintura. *Revista PH Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico*, (102), 98-116. doi: <https://doi.org/10.33349/2021.102.4608>

Merritt, J. (2007, August). Mold: prevention of microorganism growth in museum collections. *Conserve O Gram*, 3(4), 1-5. <https://www.nps.gov/museum/publications/conservoogram/03-04.pdf>

Natarajan, S., Rodriguez, J., & Vellei, M. (2015). A field study of indoor thermal comfort in the subtropical highland climate of Bogota, Colombia. *Journal of Building Engineering*, 4, 237-246. doi: <https://doi.org/10.1016/j.job.2015.10.003>

Nitiu, D., Mallo, A., Elíades, L., Saparrat, M., & Vázquez, H. (2015). Monitoreo de la carga fúngica ambiental y de otros bioaerosoles en un depósito de restos momificados del NOA del Museo de la Plata (Argentina): un estudio de caso. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 50(4), 427-436. doi: <https://doi.org/10.31055/1851.2372.v50.n4.12906>

Quitral, Y. A. (2020). Contaminación biológica en bibliotecas, reflexiones sobre una emergencia silenciosa. *Revista Eletronica da ABDF*, 4(número especial), 86-101. <https://revista.abdf.org.br/abdf/article/view/126/130>.

Restrepo-Betancur, L. F., Peña-Serna, C., & Martínez-González, M. F. (2019). Climate change in the city of Medellín-Colombia, throughout fifty years (1960-2010). *DYNA*, 86(209), 312-318. <https://www.redalyc.org/journal/496/49662418037/49662418037.pdf>

Rojas, L. P. (2019). *Diagnóstico de biodeterioro de la colección de anatomía de la Universidad Militar Nueva Granada y evaluación de un método para su control* [graduate degree]. Pontificia Universidad Javeriana. Colombia. Repositorio Institucional. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/43143/Trabajo%20de%20grado%20-%20-%20Lina%20Rojas.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

Skóra, J., Gutarowska, B., Pielech-Przybylska, K., Stepien, L., Piwrezak, K., Piotrowska, M., & Pietrowski P. (2015). Assessment of microbiological contamination in the work environments of Museums, archives and libraries. *Aerobiología*, 31, 389-401. doi. <https://doi.org/10.1007/s10453-015-9372-8>.

Urkullu, T. (2001). *Investigación del comportamiento de algunos textiles utilizados como soporte de pintura como fuente de documentación a procesos de restauración* [Ph.D. degree]. Universidad Complutense de Madrid.

Valentín, N. (2015). Biosensores como sistemas de alarma para detectar riesgos de biodeterioro en restos momificados. Estudios preliminares. *Boletín del Museo Arqueológico Nacional*, 33, 344-354. <http://www.man.es/man/estudio/publicaciones/boletin-info/2010-2019/2015-33-18-valentin-info.html>

Valentín, N., Sánchez, B., Durán, D., Muro, C., Herráez, Ma. I., Vilanova, O., Montero, J., Manrique, A., & Gaztañaga, A. (2017). Desarrollo de tecnologías para la detección precoz de contaminantes biológicos. Aplicaciones a vitrinas de aire y anoxia. In *Ciencia y arte VI* (pp. 101-119). Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. [https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/la-ciencia-y-el-arte-vi-ciencias-experimentales-y-conservacion-del-patrimonio\\_1495/](https://www.libreria.culturaydeporte.gob.es/libro/la-ciencia-y-el-arte-vi-ciencias-experimentales-y-conservacion-del-patrimonio_1495/)

Villalba, L. S. (2015). Caso de estudio: modelo preliminar para evaluar biocontaminación en depósitos de archivo: parámetro de calidad de aire. *Conservamos. Guía técnica de la preservación en bibliotecas* 9(9), 22-30. [https://www.academia.edu/20447081/Caso\\_de\\_estudio\\_modelo\\_preliminar\\_para\\_evaluar\\_biocontaminaci%C3%B3n\\_en\\_dep%C3%B3sitos\\_de\\_archivo\\_par%C3%A1metro\\_de\\_calidad\\_de\\_aire](https://www.academia.edu/20447081/Caso_de_estudio_modelo_preliminar_para_evaluar_biocontaminaci%C3%B3n_en_dep%C3%B3sitos_de_archivo_par%C3%A1metro_de_calidad_de_aire)



JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

## ABOUT THE AUTHORS

### **Lizeth Patricia Russy-Velandia**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Colombia

[est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co](mailto:est.lizeth.russy@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7012-1025>

A biologist experienced in the identification of microbiological biodeterioration indicators in bone remains who has dedicated her major to designing and creating biosensor prototypes that have been evaluated in different environmental conditions in collections of an organic nature. She is currently studying a master's in applied biology in UMNG (Colombia), where she is starting to apply her knowledge in the domain of biotechnology.

### **María Camila Patiño Ramírez**

Universidad Militar Nueva Granada (UMNG), Colombia

[maria.patino@unimilitar.edu.co](mailto:maria.patino@unimilitar.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3090-6658>

An Industrial Microbiologist by the Pontificia Universidad Javeriana, master in Museology and Heritage Management by the Universidad Nacional de Colombia, she has a master in Diagnostics of the State of Conservation of Historical Heritage by the Universidad Pablo de Olavide (Seville, Spain), specialist in university teaching. Her work involves collection care and handling lines, processes of materials' biodeterioration and preventive conservation through the integration of scientific analysis in the decision-making process. Independent consultant and professor of Biology Applied to Heritage Conservation and Environmental Microbiology at the UMNG (Colombia).

# San Elías, enlace en la cadena escultórica de dos artistas

*Saint Elías*, Links in a Sculptural Chain of Two Artists

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.289.v2n28.68.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 191-214 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 191-214

Postulado/Submitted: 30.06.2023 · Aceptado/Accepted: 18.08.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

## Mercedes Murguía Meca

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),

[mercedes\\_murguia\\_m@encrym.edu.mx](mailto:mercedes_murguia_m@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-7953>

## Yolanda Madrid Alanís

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),

[yolanda\\_madrid\\_a@encrym.edu.mx](mailto:yolanda_madrid_a@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7201-702X>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo  
Traducido por/Translation by Damián de la Paz Pérez Miranda

[Ir a versión  
en español](#)

## RESUMEN

En este ESCAPARATE se reflexiona sobre la producción de la imaginería novohispana, que implica la suma de la talla más el policromado, teniendo como eje la escultura de *San Elías*, del templo de Nuestra Señora de la Asunción, en Tlapanaloya, Estado de México; que fuera la primera de un grupo de cinco imágenes restauradas en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), las cuales llevaron a la identificación de un entallador español y un pintor: Pedro de Requena y Francisco de Gamboa o De Ibía, mejor conocido como *De Zumaya*. El conjunto se consideró, en los términos que propuso Paul Philippot, una unidad.

## PALABRAS CLAVES

escultura, entallador, pintor-policromador, artistas, unidad

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

[Go to English  
version](#)

### ABSTRACT

In this SHOWCASE, considerations are made regarding the production of the novohispanic imagery, implying the combination of the carving and the polychrome, which uses as an axis the sculpture of *San Elías*, from the temple of Nuestra Señora de la Asunción (Our Lady of the Assumption), Tlapanaloya, State of Mexico. First of a group of five images restored in the Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP, Seminar-Workshop of Polychrome Sculpture Restoration) from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM) of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), which led to the identification of a carver and a painter from Spain: Pedro de Requena y Franciso de Gamboa o De Ibia, better known as *De Zumaya*. The collection was addressed, in the terms proposed by Paul Philippot, as a unit.

### KEYWORDS

sculpture, craver, painter, artists, unity

# San Elías, enlace en la cadena escultórica de dos artistas

Go to English version

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.289.v2n28.68.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 193-203

Postulado: 30.06.2023 · Aceptado: 18.08.2023 · Publicado: 16.02.2024

## Mercedes Murguía Meca

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),

[mercedes\\_murguia\\_m@encrym.edu.mx](mailto:mercedes_murguia_m@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-7953>

## Yolanda Madrid Alanís

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),

[yolanda\\_madrid\\_a@encrym.edu.mx](mailto:yolanda_madrid_a@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7201-702X>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## RESUMEN

En este ESCAPARATE se reflexiona sobre la producción de la imaginería novohispana, que implica la suma de la talla más el policromado, teniendo como eje la escultura de *San Elías*, del templo de Nuestra Señora de la Asunción, en Tlapanaloya, Estado de México; que fuera la primera de un grupo de cinco imágenes restauradas en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), las cuales llevaron a la identificación de un entallador español y un pintor: Pedro de Requena y Francisco de Gamboa o De Ibía, mejor conocido como *De Zumaya*. El conjunto se consideró, en los términos que propuso Paul Philippot, una unidad.

## PALABRAS CLAVES

escultura, entallador, pintor-policromador, artistas, unidad

**S**an Elías es una escultura de 156.3 x 54 x 48 cm que representa al profeta; su vestimenta: túnica, cinturón y escapulario marrón, así como una esclavina blanca, son la

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

característica de la orden de los carmelitas (Figura 1), como se marca en el *Speculum Carmelitanum* (1680) (Limón, 2021, p. 12). Sostiene en las manos los atributos que identifican al santo como profeta, que son el libro de profecías en la mano derecha, y una pluma de latón, a manera de espada flamígera, en la izquierda; en cuanto a la posición del cuerpo, se encuentra a contraposto, de pie sobre un orbe; a su vez, sostenido por una peana (Cañiza, 2018, pp. 9-14).

FIGURA 1.  
Escultura de *San Elías* (Fotografía: Guillermo Vazquezpico, 2019; cortesía: STREPE-ENRCYM-INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Es difícil analizar una imagen ante la ausencia de un marco de referencia establecido para el estudio de la escultura novohispana y de la negación de su existencia de quienes investigaban sobre los artistas neoclásicos y, después de ellos, la crítica de la Academia, que defendía el punto de vista de que existía no como obra de arte; para la cual, este tipo de piezas eran simples bultos o imágenes que cumplían una función meramente iconográfica y de culto, aunado a los problemas derivados de que no se conocen las autorías de las obras (Manrique, 1995, pp. 101-111). Éstas son tan sólo algunas de las dificultades que Jorge Alberto Manrique planteó en su texto *Problemas y enfoques en el estudio de la escultura novohispana*.

Éste fue en parte el escenario al que se hizo frente cuando la pieza que representa a san Elías, perteneciente al templo de Nuestra Señora de la Asunción (ca. 1815),<sup>1</sup> Tlapanaloya, Estado de México, fuera restaurada en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP) de la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM) del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). La situación, no obstante, también significó una oportunidad para identificar cualidades específicas para el estudio de la escultura novohispana de finales del siglo XVI y principios del siglo XVII, a partir del análisis de las características formales y decorativas compartidas por un grupo de obras esculpidas distinguidas por la historia del arte.

Con base en el análisis de la talla en *San Elías* así como en la iconografía del policromado, Pablo F. Amador Marrero atribuye su autoría al escultor español Pedro de Requena, quien fuera maestro ensamblador del retablo mayor del Convento de san Miguel Arcángel en Huejotzingo, Puebla, y a Francisco de Zumaya, policromador (Amador, 2021, 00:02:27). Amador encuentra eslabones que vinculan la talla de la escultura con el español Pedro de Requena: en el análisis comparativo con varias esculturas que ha identificado de la autoría de ambos, como la *Inmaculada Concepción* (Figura 2), del templo del mismo nombre, en la Ciudad de México, reconoce similitudes con la forma en que se tallan el rostro, los labios, la nariz y la barbilla; así como la cuenca de los ojos, que es muy característica del entallador (Amador, 2021, 00:27:32).

<sup>1</sup> “Nuestra Señora de la Asunción, construido en 1815. Pese a que no se cuenta con información suficiente sobre la procedencia de la escultura, conocer ambas temporalidades —de la pieza y el lugar donde la resguardan— permite inferir que la obra llegó de otro lugar. Por otro lado, las piezas que conforman el acervo de este inmueble proceden de otros, como antiguos templos, haciendas y donaciones que no fueron registradas” (comunicación personal con el Presbítero Baltazar Vilchis Hernández, administrador parroquial de Tlapanaloya, el día 3 de marzo del 2018, en Cañiza, Murguía, Unikel, y Amaro, 2018, p. 19)

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 2. Comparativa de rostro entre la *Inmaculada Concepción*, iglesia del exconvento de la Concepción de la Ciudad de México y *San Elías* (Fotografía: Pablo F. Amador Marrero y Mercedes Murguía, 2020; cortesía: STREP-ENRCYM- INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).

Otros de los indicios que explica Amador están en el detalle de la decoración de las túnicas, lo que también permite asociar a Requena con las esculturas de *San Elías* y, en el Museo de El Carmen de la Ciudad de México, de *Santa Teresa*, cuya talla se atribuye al escultor antes mencionado, y el policromado, a Francisco de Zumaya, ya que entre los detalles decorativos se hallan elementos circulares que componen los ejes simétricos con forma de piña, junto a flores de ocho pétalos separados, que se muestran en el modelo ornamental de *Santa Teresa*, así como se encuentra al interior de su capa el fragmento de un palo cortado con rama (Amador, 2021, 00:16:38) (Figura 3).

También se han identificado en otras tres esculturas trabajadas en el STREP, a saber: *Santa Magdalena de Pazzi* (Figura 4) y *Santa Catalina de Siena* (Figura 5), ambas de la parroquia de San Pedro Apóstol, Tláhuac, y el *San Diego de Alcalá*, de la Catedral de Corpus Christi, Tlalnepantla, Estado de México; aunque la policromía de este último caso podría ser más temprana, todas ellas dejan ver no sólo un mismo modelo que copia y repite los diseños, sino también que es similar la manera en que el pintor “policromador” resuelve las formas para dotar de volumen a las figuras (Figura 6).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 3. Comparativa de decoración entre *Santa Teresa* y *San Elías* (Fotografía: Pablo F. Amador y Mercedes Murguía, 2022; cortesía: STREP-ENRCYM-INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).



FIGURA 4. Fotografías del proceso de intervención de restauración *Santa Magdalena de Pazzi* (Fotografía: Jesús E. Estudillo Sánchez y Paris A. Santoyo Toledo, 2023; cortesía: STREP-ENRCYM-INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 5. Fotografías del final de proceso de la intervención de restauración de la escultura de *Santa Catalina de Siena*, en donde se observa la decoración del manto (Fotografía: Mercedes Murguía, 2021; cortesía: STREP-ENRCYM-INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).



FIGURA 6. Comparativa de decoraciones de *Santa Magdalena de Pazzi*, *Santa Catalina de Siena* y *San Elías* (Fotografía: Mercedes Murguía, 2021; cortesía: STREP-ENRCYM-INAH y Templo de Nuestra Señora de la Asunción).



Como se puede ver, el análisis de una escultura para su restauración requiere trabajo multidisciplinario —en este caso, con la historia y la historia del arte así como con la química— que permite reconocer cualidades artísticas, históricas e iconográficas, así también de sentido, fuera de la propia pieza, que de algún modo nos llevan a un vocablo que goza de poca fortuna crítica: *unidad*.

### Un término en desuso: *unidad*

Una de las consideraciones que la teoría crítica de la restauración puso en el foco de atención es el concepto de *unidad*. Siempre mal comprendida y relegada a segundos y terceros planos, la unidad, criticaba Paul Philippot, se vincula con la manera de comprender la intervención y la conciencia histórica desde dos posturas antagónicas:

[...] una reclama el respeto de las huellas sensibles del transcurrir del tiempo, de lo que se ha llamado recientemente el “espesor histórico” o la parte vivida de un objeto como inherente a la autenticidad de su sustancia histórica; la otra se esfuerza por abolir los efectos del tiempo transcurrido para restablecer la unidad de la obra primitiva [Philippot, 2015, p. 20].

Aunque Philippot recupera este concepto, y lo relaciona con la pugna entre las instancias histórica y estética, desde entonces se prefigura la importancia de pensar en una unidad, concepto que en la teoría ha tenido diversas acepciones y consideraciones, pero que en la práctica no siempre se aplica en la toma de decisiones.

Como se lee, en la transcripción, es irremediable pensar en las posturas de John Ruskin y E. E. Viollet-le-Duc, pero también en la mediación brandiana entre las mencionadas instancias histórica y artística. Además, en el caso de la posición de Viollet-le-Duc se comprende que la unidad está relacionada con el momento de creación de un objeto cultural, ése en el que autores, artífices, constructores, productores concluyen —ahí mismo, donde reside su autenticidad (si bien para la teoría crítica de la restauración no es sino en la suma de eventos a lo largo de su historia)— el bien cultural.

Por otro lado, en una intervención la unidad se reestructura a partir de la reconstitución de la unidad potencial,

[...] cuya conciencia estética reclama el restablecimiento, y cuando éste es posible mediante un trabajo de integración li-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

bre de toda falsificación. No se trata en estos casos de restituir una obra completa, sino de reducir la molestia ocasionada por las lagunas con el fin de conferir al original que subsiste el máximo de presencia y de unidad del que sea susceptible [Philippot, 2015, p. 26].

Aunque aquí se vincula específicamente con el proceso de reintegración, ¿cuántas veces reparamos en el concepto de *unidad* al proponer una limpieza o una reintegración? Sin duda debería de ser uno de los marcos de referencia para tomar decisiones en torno de la limpieza de un objeto cultural, puesto que reducir la afectación visual también tiene que ver con los problemas que producen las manchas, la mugre y algunos agregados pictóricos —valga el adjetivo— impregnados a lo largo de su historia, aunque aludan a su uso y inserción en los sistemas culturales vigentes.

Hallamos la versión de la magnitud de la unidad más pertinente en el propio Philippot, cuando la considera elemento inicial y determinante de la metodología que un restaurador ha de aplicar en una intervención. Y remite, ya sea al ejemplo por excelencia, un retablo donde escultura, pintura y relieve suelen verse de manera independiente y no como partes de la unidad del bien cultural, o bien, a la arquitectura, en la que estructura y decoración, enlucido y color se analizan sin visualizar sus obvias interdependencias, donde todo coopera como un mismo sistema sin divisiones (Philippot, 1973, p. 6). Lo mismo vale decir, desde nuestro punto de vista, de las obras que se tallaron o adornaron con las mismas características decorativas, formales y materiales. Más allá del reconocimiento de las cualidades de determinadas esculturas y de definirlas como unidad, la posibilidad de cotejar similitudes entre ellas nos permite pensar y reconocer una unidad más amplia, lo que, a su vez, es indispensable para comprender tendencias estilísticas, artísticas, modas y, por ende, la circulación de ideas, ligamen con aspectos sociales y culturales inherentes a un espacio-tiempo.

Las intervenciones, sin embargo, suelen no apegarse a la unidad, como metaconcepto; o, peor aún, se alude a ello sin reparar en las implicaciones prácticas que esto debería traer en la toma de decisiones. Así, hemos visto cómo pinturas, esculturas y muebles de un mismo retablo se trabajan de manera aislada, acciones, en el mejor de los casos, sustentadas en un diálogo entre los equipos de trabajo para lograr los mismos objetivos y criterios de intervención, así como niveles de acción; o bien, restauraciones de una misma escultura que, como no se consideraron sus dos partes como una sola unidad, se reconstruyeron de manera independiente con cri-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

terios distintos, se resolvieron con reconstrucciones de una y otra de manera independiente. En el caso de *San Elías*, la unidad se reconoció más allá de la propia escultura. Con la ayuda de otras disciplinas fue posible saber que esa obra es uno de los eslabones de la cadena de esculturas manufacturadas por los mismos artífices o entalladores o policromadores o ambos, lo cual autoriza realizar de manera idéntica un tratamiento de lagunas en los ejemplares que hemos podido intervenir dentro del STREP (Figura 7). En todos los casos se ha buscado recuperar la unidad potencial mermada, trayendo con la reintegración los detalles perdidos que, hallados en las decoraciones de las demás, estaban perdidos. La posibilidad de hacer esto reside en la multidisciplinaria y en un trabajo metodológico para su estudio y su cotejo con otras piezas de la época, permitiendo generar resultados uniformes, sin falsificaciones estilísticas, aplicando la teoría a la práctica de la restauración.



FIGURA 7. La unidad: eslabones de la cadena artística de un escultor y policromador (Fotografía: Mercedes Murguía, 2021; cortesía: STREP-ENRCYM-INAH).

**REFERENCIAS**

Amador, P. (2021, 4 de mayo). *En busca de eslabones para el estudio de la policromía en la Nueva España: tras los pasos de Pedro Requena y Francisco Zumaya*. (Tercer ciclo de conferencias. Seminario de Escultura Virreinal). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México. <https://youtu.be/FvuwwW1nl24>

Cañiza, A., Murguía, M., Unikel, F. y Amaro, L. (Coords.). (2018). *Escultura de San Elías. Templo de Nuestra Señora de la Asunción, Tlapanaloya, Estado de México. Informe de los trabajos de restauración realizados en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada*. ENCRYM-INAH.

Limón, K., Murguía, M., Madrid, Y. y Amaro, L. (Coords.). (2021). *Informe de los trabajos de restauración de escultura policromada, san Elías, templo de Nuestra Señora de la Asunción, Tlapanaloya, Estado de México*. STREP-ENCRYM-INAH.

Manrique, J. A. (1995). Problemas y enfoques en el estudio de la escultura novohispana. En *Pintura, escultura y artes útiles en Iberoamérica, 1500-1825*. Cátedra.

Philippot, P. (1973). Restauración: filosofía, criterios y pautas. En *Documentos de Trabajo, 1er Serlacor. Seminario Regional Latinoamericano de Conservación y Restauración* (pp. 3-4). Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales,-Convento de Churubusco- INAH.

Philippot, P. (julio de 2015). La obra de arte, el tiempo y la restauración. *Conversaciones... revista de conservación con Paul Philippot Revista de Conservación*(1), 18-28.

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

## SOBRE LAS AUTORAS

### Mercedes Murguía Meca

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

[mercedes\\_murguia\\_m@encrym.edu.mx](mailto:mercedes_murguia_m@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-7953>

Licenciada en Restauración (ENCRYM, INAH), maestra y doctorante en Historia del Arte (UNAM). Docente de la ENCRYM en patrimonio escultórico y retablístico, desde el año 2000. Fue miembro del Consejo de Conservación-Restauración de Monumentos Muebles y Muebles Asociados a Inmuebles del INAH. Ha organizado y participado en proyectos de investigación y restauración, y en actos académicos nacionales e internacionales. Coordinadora del Seminario de Escultura Virreinal (SEV-ENCRYM-INAH). Sus temas de investigación giran en torno de la materialidad, procesos y principios creativos de la imaginería, retablos y pintura.

### Yolanda Madrid Alanís

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

[yolanda\\_madrid\\_a@encrym.edu.mx](mailto:yolanda_madrid_a@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7201-702X>

Maestra en Teoría Crítica (Diecisiete [17], Instituto de Estudios Críticos); licenciada en Restauración (ENCRYM). Docente desde 1996. Premio Paul Coremans INAH 1999 por trabajo de restauración, y mención honorífica en 2013; premio a mejor tesis de maestría en 2020. Ha llevado a cabo estancias en el extranjero en The Better Image, Estados Unidos, y en el Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, España. Tiene publicaciones en torno de la restauración de pintura de caballete y sobre historia y teorías de la restauración. Miembro del Consejo de Conservación-Restauración del INAH y, actualmente, su presidenta. Pertenece al consejo asesor científico de la revista *Conversaciones*, INAH-ICCROM. Subdirectora de Investigación y corresponsable de la Cátedra UNESCO en la ENCRYM.



# ***Saint Elías*, Links in a Sculptural Chain of Two Artists**

Ir a la versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.289.v2n28.68.2023 · YEAR 14, ISSUE NO. 28: 204-214

Submitted: 30.06.2023 · Accepted: 18.08.2023 · Published: 16.02.2024

## **Mercedes Murguía Meca**

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),  
[mercedes\\_murguia\\_m@encrym.edu.mx](mailto:mercedes_murguia_m@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-7953>

## **Yolanda Madrid Alanís**

Escuela Nacional de Conservación,  
Restauración y Museografía (ENCRYM),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia  
(INAH),  
[yolanda\\_madrid\\_a@encrym.edu.mx](mailto:yolanda_madrid_a@encrym.edu.mx)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7201-702X>

Translation by Damián de la Paz Pérez Miranda

## **ABSTRACT**

In this SHOWCASE, considerations are made regarding the production of the novohispanic imagery, implying the combination of the carving and the polychrome, which uses as an axis the sculpture of *San Elías*, from the temple of Nuestra Señora de la Asunción (Our Lady of the Assumption), Tlapanaloya, State of Mexico. First of a group of five images restored in the Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP, Seminar-Workshop of Polychrome Sculpture Restoration) from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM) of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), which led to the identification of a carver and a painter from Spain: Pedro de Requena y Franciso de Gamboa o De Iba, better known as *De Zumaya*. The collection was addressed, in the terms proposed by Paul Philippot, as a unit.

## **KEYWORDS**

sculpture, craver, painter, artists, unity

**S***an Elías* is a sculpture of 156.3 x 54 x 48 cm, representing the prophet; his clothing: a robe, belt, and brown scapular, as well as a white pellegrina are the signature characteris-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

tics of the Carmelites (Figure 1), as indicated in the *Speculum Carmelitanum* (1680) (Limón, 2021, p. 12). He holds in his hands the attributes identifying a saint as a prophet: the book of prophecies on the right hand and a bass pen, wielded as a flaming sword, on the left one; regarding the body position, he is in a *contrapposto* position, standing on top of an orb while being held by a pedestal (Cañiza, 2018, pp. 9-14).

FIGURE 1. *San Elías* sculpture  
(Photograph:  
Guillermo  
Vazquezpico, 2019;  
courtesy: STREPE-  
ENCRYM-INAH and  
Temple of Nuestra  
Señora de la  
Asunción, México).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

It is difficult to analyze an image such as this one due to the absence of a reference framework for the study of the novohispanic sculpture and the denial of its existence by those investigating the neoclassical artists and, after them, the Academy, which defended the point of view of it not being a piece of art; for them, these types of pieces were simple lumps or images fulfilling a purely iconographic and worship function. Add to this the problems resulting from the unknown authorship of the pieces (Manrique, 1995, pp. 101-111). These are only a few of the difficulties that Jorge Alberto Manrique described in his text *Problemas y enfoques en el estudio de la escultura novohispana*.

This was part of the scenery presented when the piece representing *San Elías*, belonging to the temple of Nuestra Señora de la Asunción (Our Lady of the Assumption) (ca. 1815),<sup>1</sup> Tlapanaloya, State of Mexico, was restored in the Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada (STREP, Seminar-Workshop of Polychrome Sculpture Restoration) from the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museología (ENCRYM) of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). However, the situation also presented an opportunity to identify specific properties for the study of the novohispanic sculpture at the end of the 16<sup>th</sup> century and the start of the 17<sup>th</sup> century, based on the analysis of the formal and decorative characteristics shared by a group of the sculpted pieces renowned by art history.

Based on the analysis of the carving on *San Elías*, as well as in the iconography of the polychromy, Pablo F. Amador Marrero accredits the authorship to the Spanish sculptor Pedro de Requena, master carver of the altarpiece from the Convento de San Miguel Arcángel in Huejotzingo, Puebla, and to Francisco de Zumaya, painter (Amador, 2021, 00:02:27). Amador found links that associate the carving of the sculpture to the Spanish Pedro de Requena: in the comparative analysis with several sculptures that helped identify the authorship of both, like in *Inmaculada Concepción (Immaculate Conception)* (Figure 2), of the namesake temple in Mexico, he recognizes similarities in the shape of the carving of the face, lips, nose, and chin, as well as the eyes' socket, which is the signature of the carver (Amador, 2021, 00:27:32).

<sup>1</sup> "Nuestra Señora de la Asunción (Our Lady of the Assumption), built in 1815. Although there is not enough information about the origin of the sculpture, knowing both temporalities—of the piece and the place where it is kept—allows us to infer that the sculpture came from another place. On the other hand, the pieces that make up the collection of this building come from others, such as old temples, states, and donations that were not registered" (Personal communication with Presbyter Baltazar Vilchis Hernández, Parish Administrator of Tlapanaloya, on March 3, 2018, in Cañiza, Murguía, Unikel, & Amaro, 2018, p. 19). Editorial translation from the Spanish version.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 2. Comparison of the faces of *Inmaculada Concepción* and *San Elías* (Photograph: Pablo F. Amador and Mercedes Murguía, 2020; courtesy: STREP-ENRCYM-INAH) and Temple of Nuestra Señora de la Asunción, Mexico).

Other signs that Amador explains are the details of the robe decorations, which also help associate Requena with the sculptures of *San Elías* and of *Santa Teresa*, the latter located in the museum of El Carmen, Mexico City, whose carving is accredited to the previously mentioned sculptor. This also helps associate the polychrome with Francisco de Zumaya, since circular elements forming pineapple-shaped symmetrical axes alongside eight-separated-petals flowers can be found among the decorative details. These are shown in the ornamental model of *Santa Teresa*; in the interior of its cloak, the fragment of a branch-cut stick can be seen (Amador, 2021, 00:16:38) (Figure 3).

These have also been identified in other three sculptures worked on during the STREP, namely: *Santa Magdalena de Pazzi* (Figure 4) and *Santa Catalina de Siena* (Figure 5), both belonging to the parish of San Pedro Apóstol, Tláhuac (Figure 4), and *San Diego de Alcalá*, belonging to the Corpus Christi Cathedral, Tlalnepantla, State of Mexico. Although the polychromy of the latter could be of an earlier period, all of them not only show one same model that copies and repeats the designs, but also that the painter solves the ways in which to give volume to the figures in a similar manner (Figure 6).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 3. Comparison of the decoration of *Santa Teresa* and *San Elías* (Photograph: Mercedes Murguía, 2022; courtesy: STREP-ENRCYM-INAH and Temple of Nuestra Señora de la Asunción, Mexico).



FIGURE 4. Photographs depicting the process performed on *San Magdalena de Pazzi* (Photograph: Jesús E. Estudillo Sánchez and Paris A. Santoyo Toledo, 2023; courtesy: STREP-ENRCYM-INAH and Templo de Nuestra Señora de la Asunción).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 5. Photographs depicting the end of the restoration process performed on the sculpture of *Santa Catalina de Siena*; the decoration of the mantle can be seen (Photograph: Mercedes Murguía, 2021; courtesy: STREP-ENRCYM-INAH and Templo de Nuestra Señora de la Asunción).

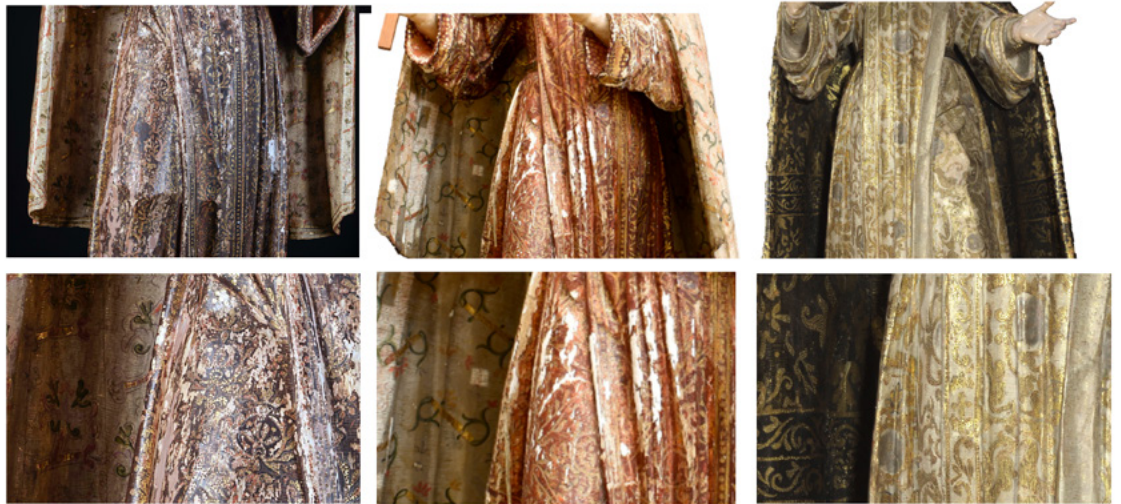


FIGURE 6. Comparison of the decoration of the sculptures of *Santa Magdalena de Pazzi*, *Santa Catalina de Siena*, and *San Elías* (Photograph: Mercedes Murguía, 2021; courtesy: STREP-ENRCYM-INAH and Temple of Nuestra Señora de la Asunción, México).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

As noted, the analysis of a sculpture for its restoration requires a multidisciplinary labour—in this case, between history and art history, as well as chemistry—that facilitates the recognition of artistic, historical, and iconographic properties, as well as the meaning, outside of the piece itself. This, in turn, somehow leads us to a term that has little critical fortune: *unity*.

### **An obsolete term: *unity***

One of the considerations that restoration critical theory has heavily emphasized is the concept of *unity*. Unity, always misunderstood and relegated to the background, as Paul Philippot criticized, is linked to the way of understanding the intervention and the historical awareness from antagonistic perspectives:

[...] one claims the respect of the sensitive traces of time, of what has been recently called “historical depth” or the part an object has already lived as intrinsic to the authenticity of its historical substance. The other is actively trying to abolish the effects of time in order to restore the unity of the primordial piece [Philippot, 2015, p. 20].<sup>2</sup>

Although Philippot recovers this concept and links it to the conflict between historical and aesthetic instances, ever since that moment, the importance of thinking about unity has been prefigured. It is a concept that, in theory, has had several definitions and considerations, but, in practice, is not always applied when making decisions.

As it can be seen in the transcription, it is impossible not to think of the perspectives of John Ruskin and E. E. Viollet-le-Duc, but also of the Brandian mediation between the previously mentioned historical and artistic instances. Furthermore, in the case of the position of Viollet-le-Duc, it is understood that the unity is related to the moment a cultural object is created, when the authors, architects, builders, and producers end—in that very moment, where its authenticity resides (even if to the restoration critical theory is nothing more than the sum of events throughout its history)—the cultural good.

On the other hand, the unity in an intervention is restructured based on the reconstitution of the *potential unity*,

<sup>2</sup> Editorial translation.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

[...] whose aesthetic awareness reclaims the re-establishment, and whenever this is possible through a work of open integration of all falsification. In these cases, it is not about re-establishing a complete piece, but rather of reducing the inconveniences caused by the lacunas in order to grant the original, still persisting, the maximum possible presence and unity [Philippot, 2015, p. 26].<sup>3</sup>

Although it is specifically linked to the reintegration process here, how many times did we repair the concept of *unity* when proposing a cleaning or a reintegration? Without any doubt, this should be one of the reference frameworks regarding decision-making about the cleaning of a cultural object because reducing visual harm also deals with the problems produced by stains, dirt, and some pictorial aggregates that seeped into it throughout its history, even if they show signs of their use and reintegration in current cultural systems.

We found the version of the most relevant unity magnitude in Philippot work: when he considers it an initial element and vital for the methodology that a restorer must apply during an intervention. This refers to a prime example, an altarpiece where sculpture, painting, and relief are usually seen independently from each other, rather than as parts of the unity of the cultural heritage; or the architecture, where structure and decoration, plaster and relief are analyzed without visualizing their evident interdependencies, everything cooperates as a single undivided system (Philippot, 1973, p. 6). The same happens, from our perspective, with the pieces sculpted or decorated with the same decorative, formal, and material characteristics. Beyond the identification of the properties of certain sculptures and defining them as a unit, the possibility of comparing the similarities among them helps us think and recognize a wider unit, which, in turn, is essential to understand stylistic, artistic, and mode tendencies and, thus, the circulation of ideas associated with social and cultural aspects that are intrinsic to a space-time.

However, the interventions do not tend to cling to unity as a metaconcept; or, even worse, it is hinted at without considering the practical implications that it would bring about in the decision-making process. Thus, we have seen how paintings, sculptures, and furniture of a same altarpiece are worked on in an isolated manner. These are actions that, at the very least, are underpinned in a di-

<sup>3</sup> Editorial translation.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

dialogue between work teams in order to achieve the same objectives and intervention criteria, as well as levels of action; or rather, restorations of a singular sculpture that, since its two parts were not considered as a unit, were solved by means of independent reconstructions of each part. In the case of *San Elías*, the unity was recognized beyond the sculpture itself. Thanks to the support of other fields, it was possible to know that the piece is one of the links in a chain of sculptures manufactured by the same craftsmen or carvers, or painters, or both, which allows for the identical execution of lacunas treatment in the sculptures that we have been able to intervene in the STREP (Figure 7). In every single case, we have intended to retrieve the potential hampered unity, using reintegration to recover the missing details that were found in the decoration of the rest of the sculptures. The possibility of doing this resides in the multidiscipline and a methodological task for its study and comparison with other pieces of the same period, which allows for the generation of consistent results, with no stylistic falsifications, by applying theory to the restoration practice.



FIGURE 7. The unit: links in the artistic chain of a sculptor and a painter (Photograph: Mercedes Murguía, 2021; courtesy: STREP-ENCRYM-INAH).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

## REFERENCES

Amador, P. (May 4<sup>th</sup>, 2021). *En busca de eslabones para el estudio de la policromía en la Nueva España: tras los pasos de Pedro Requena y Francisco Zumaya*. (Tercer ciclo de conferencias. Seminario de Escultura Virreinal). Instituto de Investigaciones Estéticas-Universidad Nacional Autónoma de México. <https://youtu.be/FvuwwW1nl24>

Cañiza, A., Murguía, M., Unikel, F., & Amaro, L. (Coords.). (2018). *Escultura de San Elías. Templo de Nuestra Señora de la Asunción, Tlapanaloya, estado de México. Informe de los trabajos de restauración realizados en el Seminario-Taller de Restauración de Escultura Policromada*. ENCRYM-INAH.

Limón, K., Murguía, M., Madrid, Y., & Amaro, L. (Coords.). (2021). *Informe de los trabajos de restauración de escultura policromada, San Elías, templo de Nuestra Señora de la Asunción, Tlapanaloya, Estado de México*. STREP-ENCRYM-INAH.

Manrique, J. A. (1995). Problemas y enfoques en el estudio de la escultura novohispana. In *Pintura, escultura y artes útiles en Iberoamérica, 1500-1825*. Cátedra.

Philippot, P. (1973). Restauración: Filosofía, Criterios y Pautas. In *Documentos de Trabajo, 1er Serlacor. Seminario Regional Latinoamericano de Conservación y Restauración* (pp. 3-4). Centro Regional Latinoamericano de Estudios para la Conservación y Restauración de los Bienes Culturales, -Convento de Churubusco-INAH.

Philippot, P. (July, 2015). La obra de arte, el tiempo y la restauración. *Conversaciones... con Revista de Conservación*(1), 18-28.

## ABOUT THE AUTHORS

### Mercedes Murguía Meca

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
 Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

[mercedes\\_murguia\\_m@encrym.edu.mx](mailto:mercedes_murguia_m@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9632-7953>

Holds a Bachelor in Restoration (ENCRYM, INAH), teacher and doctorate student of Art History (UNAM). Professor in the ENCRYM of sculptural and altarpiece heritage since 2000. She was a member of the Consejo de Conservación-Restauración de Monumentos Muebles y Muebles Asociados a Inmuebles of the INAH. She has organized and participated in research and restoration projects, as well as in national and international acts. She is the coordinator of the Seminario de Escultura Virreinal (SEV-ENCRYM-INAH). Her research topics revolve around materiality, imagery creative processes and principles, altarpieces, and painting.

### Yolanda Madrid Alanís

Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía (ENCRYM),  
 Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),

[yolanda\\_madrid\\_a@encrym.edu.mx](mailto:yolanda_madrid_a@encrym.edu.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-7201-702X>

Holds a Master in Critical Theory (17, Instituto de Estudios Críticos) and a Bachelor in Restoration (ENCRYM). Professor since 1996. Winner of the Paul Coremans INAH 1999 for her restoration efforts, with an honorary mention in 2013. Winner of Best Master's Thesis in 2020. Has undertaken assignments abroad in The Better Image, USA, and in the Museo Nacional Centro de Arte Reina Sofía, Spain. Has made publications regarding the restoration of easel painting, and the history and theories of restoration. She is a member of the Conservation-Restoration Council of the INAH and, currently, acts as its president. Belongs to the scientific advisory council of the journal *Conversaciones... con*, INAH-ICCROM. She is the Subdirector of Research and co-responsible of the UNESCO chair of the ENCRYM.

# ***From Space to Data: Métodos de levantamientos métricos y topográficos para arquitectura y arqueología***

*From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archeology*

DOI: 10.30763/Intervencion.290.v2n28.69.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 215-240 · YEAR 14, NO. 28: 215-240

Postulado/Submitted: 31.01. 2023 · Aceptado/Accepted: 02.10.2023 · Publicado/Published: 16.02.2024

## **María Sánchez Vega**

Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH),  
Instituto Nacional de Antropología Historia (INAH)

[maria\\_sanchez@inah.gob.mx](mailto:maria_sanchez@inah.gob.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9253-4672>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo · Translation by Araceli Paola Salinas Gómez

[Ir a versión  
en español](#)

## **RESUMEN**

La reseña que aquí se presenta da cuenta del trabajo realizado en el curso *Métodos de levantamientos métricos y topográficos para arquitectura y arqueología* (*From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*), que del 9 al 18 de enero de 2023 impartieron en el Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec, los especialistas húngaros doctor Zsolt Vasáros y maestro Mór Bendegúz Takáts, organizado por la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) en el marco del *Acuerdo de Aportación Técnica* firmado entre los gobiernos de México y Hungría en 2020. Asistieron 27 participantes, arqueólogos y arquitectos adscritos a distintos centros de trabajo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y dos invitados de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## **PALABRAS CLAVE**

tecnología, fotogrametría digital, Hungría, sismos

[Go to English  
version](#)

## **SUMMARY**

This review reports on the work carried out in the *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology* course, taught by Hungarian specialists Dr. Zsolt Vasáros and Master Mór Bendegúz Takáts, from January 9 to 18, 2023 at the Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec (National Muse-

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

um of History, Chapultepec Castle), and organized by the Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH, National Coordination of Historical Monuments, Mexico) within the framework of the *Technical Contribution Agreement* signed between the governments of Mexico and Hungary in 2020. The course was attended by 27 participants: archaeologists and architects affiliated with different work centers and two guests from the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

### **KEYWORDS**

technology, digital photogrammetry, Hungary, earthquakes

# ***From Space to Data: Métodos de levantamientos métricos y topográficos para arquitectura y arqueología***

Go to English version

DOI: 10.30763/Intervencion.290.v2n28.69.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 217-228

Postulado: 31.01. 2023 · Aceptado: 02.10.2023 · Publicado: 16.02.2024

## **María Sánchez Vega**

Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH), Instituto Nacional de Antropología Historia (INAH)

[maria\\_sanchez@inah.gob.mx](mailto:maria_sanchez@inah.gob.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9253-4672>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

## **RESUMEN**

La reseña que aquí se presenta da cuenta del trabajo realizado en el curso *Métodos de levantamientos métricos y topográficos para arquitectura y arqueología (From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology)*, que del 9 al 18 de enero de 2023 impartieron en el Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec, los especialistas húngaros doctor Zsolt Vasáros y maestro Mór Bendegúz Takáts, organizado por la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) en el marco del *Acuerdo de Aportación Técnica* firmado entre los gobiernos de México y Hungría en 2020. Asistieron 27 participantes, arqueólogos y arquitectos adscritos a distintos centros de trabajo del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y dos invitados de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## **PALABRAS CLAVE**

tecnología, fotogrametría digital, Hungría, sismos

**E**s conocido por todos los que habitamos en el territorio mexicano que los sismos son fenómenos naturales que desde tiempos inmemoriales han azotado a la nación. Así, los ocurridos el 7 y 19 de septiembre de 2017 causaron daños significativos en 2 340 inmuebles históricos ubicados en distintos estados de la República y la Ciudad de México. La comunidad internacional no



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

se mantuvo ajena ante el desastre: respondieron a la emergencia, entre otros, el gobierno de Hungría, mediante su programa *Hungary Helps*, que ofreció apoyo al pueblo mexicano en la ardua tarea de la restauración arquitectónica. Ese gesto de solidaridad se formalizó el 9 de abril de 2019 con la firma del Acuerdo de Cooperación entre la Secretaría de Cultura de México y el Ministerio de Asuntos Exteriores de Hungría (Secretaría de Cultura, 2019). Uno de los sitios patrimoniales beneficiado con recursos económicos y asesoría técnica especializada para realizar trabajos de restauración fue el antiguo templo y convento de La Natividad en Tepoztlán, Morelos.

Más tarde, en 2020, se firmaron entre el gobierno húngaro, por medio de su Embajada en México, y el mexicano, mediante los institutos nacionales de Antropología e Historia (INAH) y de Bellas Artes y Literatura (INBAL), nuevos acuerdos, en cuyo marco se firmó, el 24 de noviembre, el correspondiente a la *Aportación Técnica* (Secretaría de Cultura, 2020), que respaldaría el suministro de los recursos económicos para la adquisición y actualización de materiales, equipos y *software*, específicamente, de una cámara térmica termográfica Flir C5, un bastón Leica GLS112 con prisma, un dron DJI Air 2S con teléfono celular Xiaomi para operarlo, una cámara Nikon Z50 20.9MP, cuatro reactivaciones y actualizaciones de los *softwares* Leica Cyclone CloudWorx autoCAD pro CCP, Leica Cyclone Model CCP y Leica Cyclone Register CCP. Esto permitió el fortalecimiento del Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD) de la Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH) del INAH; así como la organización del curso para el fortalecimiento de capacidades técnicas dirigido a personal adscrito al INAH, denominado *Del espacio a los datos: métodos de levantamientos métricos y topográficos para arquitectura y arqueología* (*From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*), a cargo de esa misma coordinación nacional.

Para llevarlo a cabo, la CNMH propuso como espacio, de acuerdo con los requerimientos establecidos por los especialistas húngaros doctor Zsolt Vasáros<sup>1</sup> y maestro Mór Bendegúz Takáts,<sup>2</sup> el Museo

<sup>1</sup> El doctor Zsolt Vasáros estudió arquitectura, arqueología y egiptología en la Universidad de Tecnología y Economía de Hungría. Arquitecto por la Facultad de Arquitectura de esa misma universidad, título que obtuvo en 1997. En el año 2000 abrió en Budapest el despacho *Narmer Architecture Studio*. Es conocido por sus innovadores diseños y proyectos de investigación para museos y entornos arqueológicos y naturales. Actualmente trabaja en varios proyectos de investigación en Hungría, Europa Central y Oriente Medio, y es director del Departamento de Arquitectura Explorativa de la Facultad de Arquitectura en la citada universidad.

<sup>2</sup> El maestro Mór Bendegúz Takáts es arqueólogo, experto en sistemas de imágenes 3D y profesor adjunto en el Instituto de Arqueología de la Universidad Católica Pázmány Péter en Budapest, donde también es director del Laboratorio de SIG Arqueológico. Sus principales campos de investigación son el legado arqueológico de

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec, que se eligió por ser un inmueble histórico, con una importante colección de objetos patrimoniales, rodeado de vegetación y con vestigios arqueológicos en su entorno inmediato, ideal para realizar los ejercicios planeados por los especialistas. Asimismo, era posible contar con un espacio adecuado: el auditorio para las lecciones, las conferencias de los especialistas húngaros y los actos protocolarios de inauguración y clausura. El director del museo, el historiador Salvador Rueda Smithers, comprendió la valía del curso y tanto él como su equipo dieron su pleno apoyo para que se llevara a cabo con éxito.

Con base en la premisa de que el INAH “investiga, conserva y difunde el patrimonio arqueológico, antropológico, histórico y paleontológico de la nación con el fin de fortalecer la identidad y memoria de la sociedad que lo detenta” (INAH, 2022), el objeto del curso consistió en mostrar a arquitectos y arqueólogos adscritos a distintos centros de trabajo del INAH, además del uso de diferentes tecnologías inteligentes desde una perspectiva teórica, su interacción entre ellas como herramientas para el levantamiento tridimensional del patrimonio cultural, a escala tanto micro como macro; es decir, desde objetos, hasta sitios históricos y arqueológicos. Tomando en consideración lo mencionado, los profesores Vasáros y Takáts desarrollaron un curso-taller que debía impartirse en 75 horas durante 10 días, del 9 al 18 de enero de 2023.

Debido a que el cupo de participantes era limitado, se llevó a cabo, a cargo de la CNMH, la Coordinación Nacional de Arqueología (CNA) y los centros INAH del país, un proceso de selección que tomó en cuenta tanto la experiencia profesional de los interesados como las particularidades establecidas por los especialistas húngaros y la CNMH, que abarcaban la habilidad para el manejo tecnológico, el compromiso y disposición para atender las responsabilidades institucionales, la capacidad para transmitir los conocimientos a sus compañeros de centro de trabajo, así como la comprensión del idioma inglés y, de ser posible, contar con un dispositivo Iphone modelo 12, 13 o 14 PRO y una *lap top*.

Finalmente, al curso asistieron un total de 27 participantes, 14 de los cuales provenían del interior de la República, específicamente adscritos a los centros INAH de los estados de: Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Morelos, Nuevo León, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Zacatecas;<sup>3</sup> 13 residentes de la Ciudad de México,

\_\_\_\_\_ finales del periodo sasánida y principios del musulmán, la arqueología del Próximo Oriente medieval, la investigación arqueológica no invasiva y la aplicación de sistemas de imágenes 3D.

<sup>3</sup> Arquitecto Iván Israel Sánchez Silva, Centro INAH Aguascalientes; doctor Eduardo Pío Gamboa Carrera, Centro INAH Chihuahua; maestra Paola Lizette Cruz Garay y

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

adscritos a la Dirección de Salvamento Arqueológico de la CNA; el (MNH), Castillo de Chapultepec, la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM), la CNMH y dos invitados de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).<sup>4</sup>

El acto protocolario de la inauguración se llevó a cabo el lunes 9 de enero en el (MNH), con la presencia del jefe de la Misión Húngara, Gábor Endrény, en representación del embajador Zoltán Németh; del arqueólogo Luis Antonio Huitrón Santoyo, coordinador Nacional de Desarrollo Institucional en representación del antropólogo Diego Prieto Hernández, director General del INAH; de la maestra Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos y del historiador Salvador Rueda Smithers, director del museo. Acto seguido, el doctor Vasáros y el maestro Takáts dictaron la conferencia introductoria “From Crisis to Crisis—question for a useful documentation”,<sup>5</sup> con la que explicaron y ejemplificaron el trabajo que han realizado utilizando tecnologías como la fotogrametría digital y el levantamiento tridimensional, con escáner láser, con fines arquitectónicos, arqueológicos, expositivos y de documentación del patrimonio cultural en Hungría, Alemania, Egipto, Siria e Irak. Uno de los ejemplos más impresionantes fue el levantamiento con fotogrametría digital realizado a una momia procedente de las excavaciones que se están llevando a cabo en Egipto: el grado de detalle del modelo tridimensional permite ver con claridad la trama y urdimbre de la tela. La citada conferencia permitió a los asistentes darse cuenta del abanico de posibilidades que podría llevarse a cabo en el trabajo cotidiano, en cada uno de sus campos y en sus unidades administrativas.

Posteriormente se realizó una visita a los vestigios arqueológicos del emplazamiento, guiada por la arqueóloga María de Lourdes

---

arquitecto Pablo César Rodríguez Alvarado, Centro INAH Guanajuato; doctora Laura Díaz Flores, Centro INAH Morelos; maestra Gloria Mariana Vázquez Jiménez, Centro INAH Nuevo León; maestro Leonardo González Leos, Centro INAH San Luis Potosí; arquitectos Humberto Moreno Téllez y Jorge Arturo Gastélum Zepeda, Centro INAH Sinaloa; arqueóloga Cristina García Moreno, Centro INAH Sonora y los arqueólogos Jorge Cuauhtémoc Martínez Huerta, Carlos Alberto Torreblanca Padilla y Juan Gerardo Rivera, Zona de Monumentos Arqueológicos de La Quemada, Zacatecas.

<sup>4</sup> Los arqueólogos Janis Verónica Guadalupe Gaytán y Guillermo Antonio Goñi Montilla, Dirección de Salvamento Arqueológico, CNA; arquitecto Luis Fernando López Cortés, Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; restauradora María Teresa Ramírez Miranda y maestro Luis Carlos Bustos Reyes, ENCRYM; doctora María Sánchez Vega, arquitectos Erika Liliana Hernández Martínez, Óscar Ibarra Vega, Emanuel Herrera Dávila, licenciado Ángel Mora Flores, pasante en arquitectura Marisela González Quiroz y pasante en arqueología Áyax Horacio Segura Galván, de la CNMH, y los maestros Naydé Tepox Padrón y Fabian Bernal Orozco Barrera.

<sup>5</sup> Tanto la inauguración (INAH TV, 2023a, 00:00:00-00:20:05 min.), como la [Conferencia introductoria](#) (INAH TV, 2023b, 00:21:56-2:00:17) se transmitieron por Medios INAH y están disponibles en INAH TV mediante la plataforma de YouTube.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

López Camacho, y otra al inmueble histórico, por quien suscribe este documento; la intención fue conocer el edificio, su entorno arqueológico, su historia y analizar los lugares específicos para llevar a cabo los ejercicios, ya que no es posible realizar ningún tipo de levantamiento sin antes conocer en físico el sitio, el inmueble o el objeto, su contexto histórico y estilístico, sus etapas arquitectónicas, sus materiales constructivos y constitutivos, según sea el caso, además de tener un objeto claro de estudio o de investigación, todo esto para efectuar un análisis que permita un levantamiento adecuado. La actividad final del primer día fue la presentación de los 27 participantes, en la que cada uno indicó su experiencia profesional y señaló lo que esperaba del curso, lo cual permitió que los especialistas húngaros conocieran mejor su perfil para, en caso de ser necesario —esto refleja el interés en que el curso se aprovechara de la mejor forma posible—, redireccionaran las actividades y ejercicios de acuerdo con los conocimientos y expectativas del grupo. Cabe mencionar que, con anterioridad, a solicitud de los especialistas, se enviaron vía correo electrónico, el resumen curricular de cada uno y una presentación en PowerPoint que mostraba lo referido en este párrafo, para que los especialistas húngaros tuvieran una mejor idea de quiénes participarían en el curso.

En los días subsecuentes la dinámica consistió en la explicación del proceso fotogramétrico digital por parte del doctor Vasáros y el maestro Takáts, iniciando por la metodología para las tomas de datos mediante los dispositivos tecnológicos, ya fueran celulares o drones; el postproceso en el programa denominado *Agisoft-Metashape 2.0* (Figura 1) instalado en las computadoras utilizadas por los participantes y, finalmente, la obtención de un modelo tridimensional a escala del sitio u objeto levantado, además de demostrar cómo esta tecnología puede convivir y complementarse con otras.

Los espacios arquitectónicos en el museo en el que se hicieron los ejercicios fueron los conocidos como *Caballero Alto*, torre ubicada en el Jardín del Alcázar, las salas del comedor y de lectura, y la *Escalera de los Leones*, en el Alcázar, así como, la escalinata en el *Jardín de las Pérgolas* y un objeto histórico metálico definido como *samovar*. Uno de los retos fue aprender a trabajar con los equipos informáticos con los que se contaba, puesto que no todos los participantes tenían un iPhone con las características indicadas y, en el caso de las *laptops*, ya fueran PC o Mac, prácticamente ninguna tenía la capacidad para procesar tanta información. Sin embargo, el análisis de la situación fue fructífero porque se lograron modelos tridimensionales completos y de alta resolución (Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8).

# Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

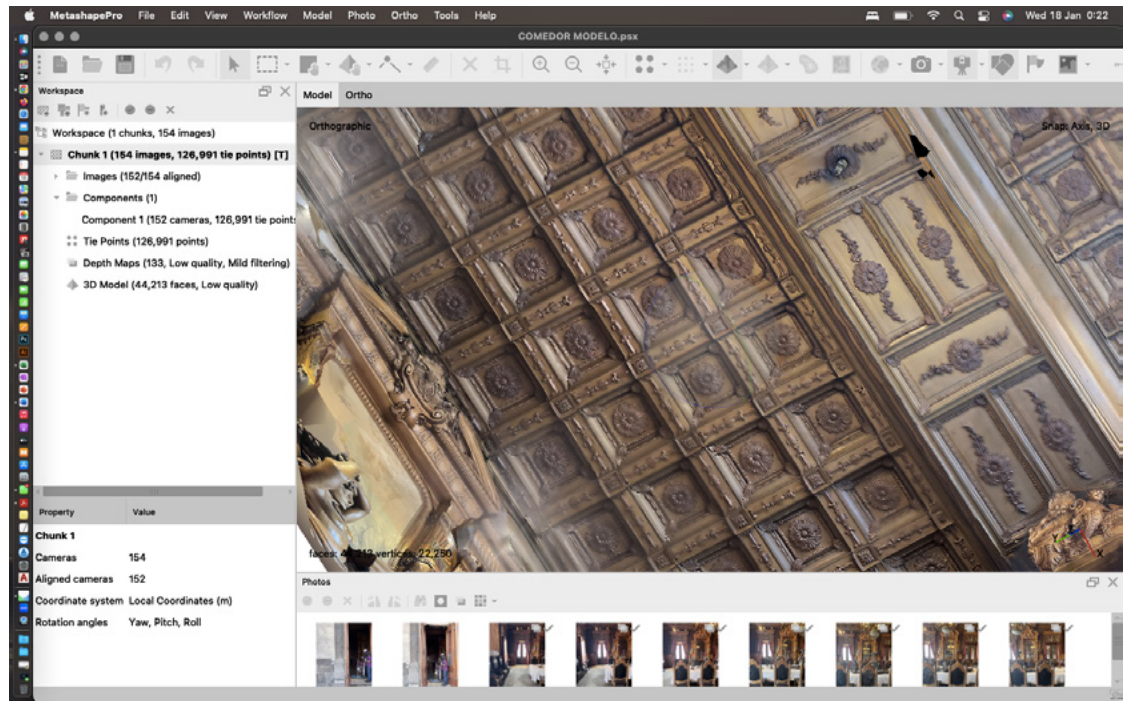


FIGURA 1. Interfaz del software Agisoft-Metashape 2.0 mostrando el techo de la sala del comedor del MNH, Castillo de Chapultepec (Levantamiento y elaboración de modelo: María Sánchez Vega, 12 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).

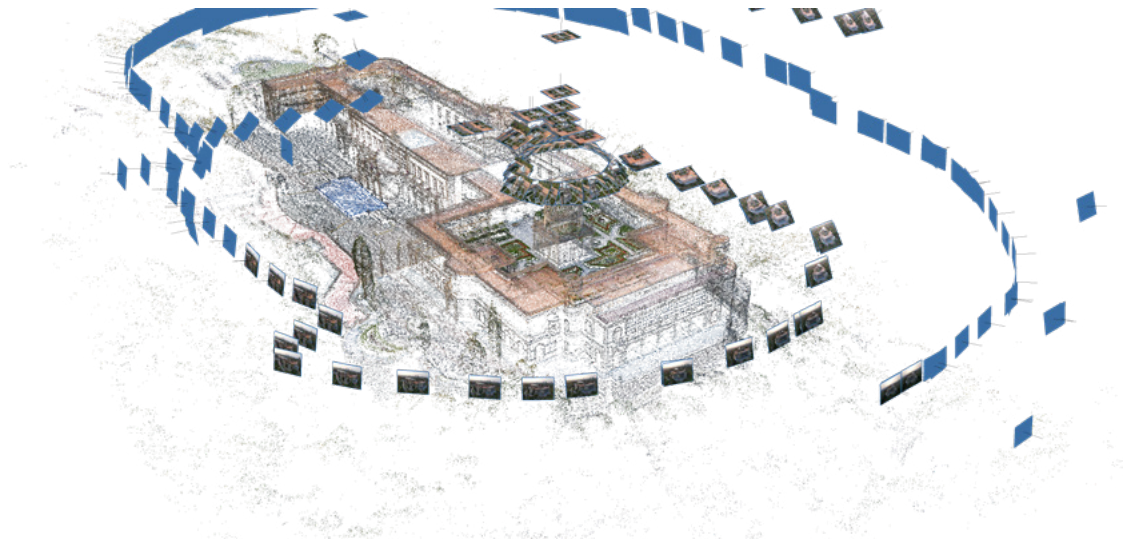


FIGURA 2. Imagen en nube de puntos del MNH, Castillo de Chapultepec (Levantamiento: Jorge Cuahtémoc Martínez Huerta y Marisela González Quiroz; elaboración del modelo: Marisela González Quiroz, 13 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 3. *Caballero*  
 Alto, MNH. Modelo  
 tridimensional  
 elaborado por  
 fotogrametría digital  
 (Levantamiento  
 y elaboración de  
 modelo: Marisela  
 González Quiroz, 12  
 de enero de 2023;  
 cortesía: Museo  
 Nacional de Historia,  
 CNMH).



FIGURA 4. Escalinata del *Jardín de las Pérgolas*, MNH. Modelo tridimensional elaborado por  
 fotogrametría digital (Levantamiento y elaboración del modelo: Áyax Horacio Segura Galván, 14 de  
 enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023



FIGURA 5. *Fuente del Chapulín*, Alcázar del MNH. Modelo tridimensional elaborado por fotogrametría digital (Levantamiento y elaboración de modelo: Emanuel Herrera Dávila, 16 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).



FIGURA 6. Escalera, del MNH. Modelo tridimensional elaborado por fotogrametría digital (Levantamiento y elaboración de modelo: Fabián Bernal Orozco Barrera, 16 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).



FIGURA 7. Imagen de la malla con textura en la *Escalinata de los Leones*, Alcázar del MNH. Modelo tridimensional elaborado por fotogrametría digital (Levantamiento y elaboración de modelo: María Sánchez Vega, 16 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 8. Jarra de samovar del MNH. Modelo tridimensional elaborado por fotogrametría digital (Levantamiento y elaboración de modelo: Ángel Mora Flores, 17 de enero de 2023; cortesía: Museo Nacional de Historia, CNMH).



También se practicaron ejercicios de unión de modelos tridimensionales de espacios interiores con exteriores, para contar con un inmueble o sitio levantados en su totalidad, y levantamientos digitales con aplicaciones o Apps diseñadas para sistema operativo ios en el celular, sólo para explorar el sensor LiDAR en los dispositivos de Iphone PRO. Además, se hizo una práctica para exportar la nube de puntos de *Agisoft Metashape 2.0* a *AutoCAD* utilizando *Autodesk ReCap* como programa intermediario entre los dos anteriores para realizar el dibujo de planos.

Las sesiones fueron arduas y productivas, pero todo tiene un fin; así, el 18 de enero, la última actividad fue la conferencia dictada por el doctor Vasáros y el maestro Takáts, *From Space to Data (and back): Smart Solutions. Knowledge transfer based on field experience*,<sup>6</sup> en la que el primero destacó algunos puntos relevantes tratados en el curso, como la atención a las comunidades y los inmuebles arquitectónicos en caso de desastres; cómo la tecnología puede ser útil para realizar los primeros levantamientos y, posteriormente, como seguimiento en las restauraciones y reconstrucciones pertinentes; las preguntas que han de hacerse antes de iniciar

<sup>6</sup> Como se apuntó previamente, la conferencia introductoria se transmitió por Medios INAH y está disponible en INAH TV en la plataforma de YouTube.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

cualquier levantamiento y la metodología según el objeto establecido para ello; así como los retos que los participantes tendrían que enfrentar, principalmente en el ámbito de equipamiento informático. Por su parte, el maestro Takáts enumeró los retos enfrentados durante el curso y los resultados obtenidos, para lo cual mostró el trabajo de cada participante, sus logros y puntos fuertes, es decir, la capacidad para resolver las problemáticas específicas de cada uno de los ejercicios de forma particular, siguiendo su propio proceso de análisis y experimentación; finalmente, hizo hincapié en los buenos resultados obtenidos con los modelos tridimensionales. Para cerrar la conferencia, algunos de los asistentes agradecieron a los especialistas y las autoridades la oportunidad de participar en este tipo de experiencias y de apoyar tanto el crecimiento como el conocimiento de los profesionales dedicados al ámbito cultural.

La última actividad del curso fue la clausura,<sup>7</sup> con la presencia de: los especialistas que lo impartieron, el doctor Zsolt Vasáros y el maestro Mór Bendegúz Takáts; el embajador de Hungría en México, señor Zotán Németh; el antropólogo José Luis Perea González, secretario Técnico, en representación del antropólogo Diego Prieto Hernández, director General del INAH; la maestra Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos; el arquitecto René Alvarado López, coordinador Nacional de Centros INAH y el historiador Salvador Rueda Smithers, director del MNH, Castillo de Chapultepec. Como mencionaron las autoridades del gobierno de Hungría y las del INAH, el curso fue un éxito gracias al apoyo de las autoridades de ambos países, Hungría y México, a la disponibilidad y profesionalismo del doctor Vasáros y el maestro Takáts, a la organización y trabajo de logística del personal de la CNMH, al respaldo de todos los que forman parte del MNH, y al esfuerzo, interés y dedicación de los 27 participantes que trabajaron no sólo intensamente, sino en un ambiente de respeto, camaradería y apoyo. El mayor beneficiado de este evento académico es el patrimonio cultural mexicano, que contará con mejores profesionales dedicados a su investigación, conservación y difusión: claro ejemplo son los levantamientos fotogramétricos digitales que la Unidad de Apoyo Tecnológico ha realizado en algunos inmuebles históricos de la Ciudad de México dañados por los sismos referidos al inicio de esta RESEÑA y que están en proceso de restauración, y para el estudio de objetos culturales resguardados en el Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec, levantamientos e investigaciones que, se espera, se publicarán en un futuro cercano.

<sup>7</sup> La [Conferencia de clausura](#) se transmitió por Medios INAH y está disponible en INAH TV en la plataforma de YouTube.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

## REFERENCIAS

INAH TV. (9 de enero de 2023a). *Inauguración del curso From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*. Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos; Salvador Rueda Smithers, director del Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; Gabor Endreya, embajador de Hungría en México y Antonio Huitrón Santoyo, coordinador Nacional de Desarrollo Institucional, 0:00-20:05 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=roSlx3mtfww>

INAH TV. (9 de enero de 2023b). *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology. Special course on heritage documentation: survey and interpretation methods using smart technology* [conferencia introductoria]. Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics, 00:21:56-2:00:17 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=roSlx3mtfww>

INAH TV. (18 de enero de 2023a). *From Space to Data (and back)—smart solutions. Knowledge transfer based on field experience. Special course on heritage documentation: survey and interpretation methods using smart technology* [conferencia magistral]. Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics; Mór Bendegúz Takáts, Pázmány Péter Catholic University, Budapest, 00:00:00-01:45:00 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia. <https://www.youtube.com/watch?v=Nbb0mxnybeU>

INAH TV. (18 de enero de 2023b). *Clausura del curso From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*. Valeria Valero Pié, coordinadora Nacional de Monumentos Históricos; Salvador Rueda Smithers, director del Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; Zoltán Németh, embajador de Hungría en México; José Luis Perea González, secretario Técnico del INAH; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics; Mór Bendegúz Takáts, Pázmány Péter Catholic University, Budapest, 02:11:21-02:33:15 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=Nbb0mxnybeU>

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2022). *¿Quiénes somos?* [página web]. Gobierno de México. <https://www.inah.gob.mx/quienes-somos>

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Secretaría de Cultura, (9 de abril de 2019). México y Hungría firman acuerdo para la restauración de patrimonio mexicano afectado por los sismos de 2017 [comunicado]. <https://www.gob.mx/cultura/prensa/mexico-y-hungria-firman-acuerdo-para-la-restauracion-de-patrimonio-mexicano-afectado-por-los-sismos-de-2017?idiom=es-MX>

Secretaría de Cultura. (24 de noviembre de 2020). INBAL recibe aportación del gobierno de Hungría para restaurar la iglesia del Sagrado Corazón de Jesús. *Boletín INBAL 1129*. <https://inba.gob.mx/prensa/14828/inbal-recibe-aportacion-del-gobierno-de-hungria-para-restaurar-la-iglesia-del-sagrado-corazon-de-jesus>

### SEMBLANZA

#### María Sánchez Vega

Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH),

Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)

[maria\\_sanchez@inah.gob.mx](mailto:maria_sanchez@inah.gob.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9253-4672>

Doctora en Historia y maestra en Estudios de Arte por la Universidad Iberoamericana, y arquitecta por la Escuela Mexicana de Arquitectura y Diseño Gráfico de la Universidad La Salle. Ha asistido a cursos sobre nuevas tecnologías aplicadas al patrimonio cultural, además de un diplomado en Estudios de Arte. Ha sido profesora en las universidades Motolinía del Pedregal, del Claustro de Sor Juana e Iberoamericana. Ha colaborado en los museos Nacional de Historia y Franz Mayer, así como en la CNMH, donde actualmente asiste a la coordinadora nacional. Ha realizado de manera independiente proyectos expositivos y catalogación de obra. Ha coordinado exitosamente la vinculación interinstitucional a escala nacional e internacional.

# ***From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archeology***

Ir a la versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.290.v2n28.69.2023 · YEAR 14, NO. 28: 229-240

Submitted: 31.01. 2023 · Accepted: 02.10.2023 · Published: 16.02.2024

## **María Sánchez Vega**

Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH),

Instituto Nacional de Antropología Historia (INAH)

[maria\\_sanchez@inah.gob.mx](mailto:maria_sanchez@inah.gob.mx) | ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9253-4672>

Translation by Araceli Paola Salinas Gómez

## **SUMMARY**

This review reports on the work carried out in the *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology* course, taught by Hungarian specialists Dr. Zsolt Vasáros and Master Mór Bendegúz Takáts, from January 9 to 18, 2023 at the Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec (National Museum of History, Chapultepec Castle), and organized by the Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH, National Coordination of Historical Monuments, Mexico) within the framework of the *Technical Contribution Agreement* signed between the governments of Mexico and Hungary in 2020. The course was attended by 27 participants: archaeologists and architects affiliated with different work centers and two guests from the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

## **KEY WORDS**

technology, digital photogrammetry, Hungary, earthquakes

**I**t is well known to all of us living in Mexico that earthquakes are natural phenomena that have struck the country since immemorial time. The earthquakes of September 7 and 19, 2017, caused significant damage to 2 340 historical properties located in different states of the Republic and Mexico City. The international community did not remain oblivious to this tragedy. Among others, the Government of Hungary responded to the emergency through its *Hungary Helps* program, which offered support to the Mexican

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

people in the challenging task of architectural restoration. That gesture of solidarity was formalized on April 9, 2019, with the execution of the *Cooperation Agreement* between the Mexican Ministry of Culture and the Hungarian Ministry of Foreign Affairs (Secretaría de Cultura, 2019). One of the heritage sites benefiting from economic resources and specialized technical advice to perform restoration work was the ancient temple and convent of *La Natividad (The Nativity)* in Tepoztlán, Morelos.

Later, in 2020, new agreements were signed between the Hungarian and Mexican governments through Hungary's embassy in Mexico and the Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH, National Institute of Anthropology and History) and the Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura (INBAL, National Institute of Fine Arts and Literature), under which the Technical Contribution Agreement was signed on November 24 (Secretaría de Cultura, 2020), seeking to provide economic resources to buy and update materials, equipment, and software, such as a Flir C5 infrared thermal camera, a Leica GLS112 prism pole, a DJI Air 2S drone with a Xiaomi cell phone to operate it, a Nikon Z50 20.9MP camera, four reactivations and upgrades of Leica Cyclone CloudWorx AutoCAD pro CCP, Leica Cyclone Model CCP, and Leica Cyclone Register CCP software. This contribute to the improvement of the Laboratorio de Imagen y Análisis Dimensional (LIAD, Dimensional Image and Analysis Lab) of the Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH, National Coordination of Historical Monuments) of the INAH and the organization of the *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology* course, dictated under the supervision of the CNMH and which aimed to strengthen the technical capacities of personnel affiliated with the INAH.

In line with the requests made by Hungarian specialists Dr. Zsolt Vasáros<sup>1</sup> and Master Mór Bendegúz Takáts,<sup>2</sup> the CNMH proposed the Museo Nacional de Historia (MNH), Castillo de Chapultepec (National History Museum, Chapultepec Castle), as the venue to

<sup>1</sup> Dr. Zsolt Vasáros studied architecture, archaeology, and Egyptology at the Budapest University of Technology and Economics in Hungary. He graduated as an architect from the Faculty of Architecture of the same university in 1997. In 2000, he opened the *Narmer Architecture Studio* in Budapest. He is known for his innovative designs and research projects for museums, archaeological sites, and natural environments. He is currently working on several research projects in Hungary, Central Europe, and the Middle East and is Head of the Department of Explorative Architecture at the Faculty of Architecture of the Budapest University of Technology and Economics.

<sup>2</sup> Master Mór Bendegúz Takáts is an archaeologist, 3D expert Imaging systems, and associate professor at the Institute of Archaeology of the Pázmány Péter Catholic University in Budapest, where he is also Director of the Archaeological GIS Laboratory. His main fields of research are the archaeological legacy of the late Sasanian and early Muslim periods, the archaeology of the medieval Near East, non-invasive archaeological research, and the application of 3D imaging systems.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

teach the course. The museum was chosen since it is a historical building with an important collection of heritage objects, surrounded by green spaces, and with archaeological remains in its immediate surroundings, making it ideal for carrying out the exercises planned by the specialists. In addition, it was also possible to have a suitable space, such as the auditorium, for taking lessons, attending the lectures given by the Hungarian specialists, and holding the opening and closing ceremonies. The Museum's director, historian Salvador Rueda Smithers, acknowledged the value of the course and, together with his team, gave his full support to its success.

Based on the premise that the INAH "researches, preserves, and disseminates Mexico's archaeological, anthropological, historical, and paleontological heritage in order to strengthen the national identity and memory of the society who owns it" (INAH, 2022),<sup>3</sup> the purpose of the course was to show architects and archaeologists affiliated with different INAH work centers the use of various smart technologies from a theoretical perspective and the interaction among them as tools that can deliver a 3D survey of cultural heritage at a micro and macro scale; that is, from objects to historical and archaeological sites. Considering the above, professors Vasáros and Takáts developed a 75-hour course-workshop to be held in 10 days, from January 9 to 18, 2023.

Due to the limited number of participants, a selection process was carried out by the CNMH, the Coordinación Nacional de Arqueología (CNA, National Archaeology Coordination) and the INAH work centers across the country. This process took into account both the professional experience of the interested candidates and the specifications submitted by the Hungarian specialists and the CNMH, which included the ability to handle technology, commitment and willingness to undertake institutional responsibilities, the ability to transmit knowledge to their work center colleagues, understand English and, if possible, have an iPhone 12, 13, or 14 Pro and a laptop.

Finally, a total of 27 participants attended the course, 14 of whom came from outside of Mexico City and were affiliated to the INAH centers of the states of Aguascalientes, Chihuahua, Guanajuato, Morelos, Nuevo Leon, San Luis Potosi, Sinaloa, Sonora, and Zacatecas.<sup>4</sup> The remaining 13 participants were Mexico City resi-

<sup>3</sup> All quotes are editorial translations from the Spanish versions.

<sup>4</sup> Architect Iván Israel Sánchez Silva, Centro INAH Aguascalientes; Dr. Eduardo Pío Gamboa Carrera, Centro INAH Chihuahua; Master Paola Lizette Cruz Garay and architect Pablo César Rodríguez Alvarado, Centro INAH Guanajuato; Dr. Laura Díaz Flores, Centro INAH Morelos; Master Gloria Mariana Vázquez Jiménez, Centro INAH Nuevo León; Master Leonardo González Leos, Centro INAH San Luis Potosí; archi-



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

dents, associated with the Dirección de Salvamento Arqueológico (Archaeological Salvage Directorate) of the CNA, the MNH, Castillo de Chapultepec, the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía “Manuel del Castillo Negrete” (ENCRYM), the CNMH and two guests from the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, National Autonomous University of Mexico).<sup>5</sup>

The opening ceremony was held on Monday, January 9 at the MNH, attended by the Head of the Hungarian Mission, Gábor Endrény, representing Ambassador Zoltán Németh; archaeologist Luis Antonio Huitrón Santoyo, National Coordinator of Institutional Development, representing anthropologist Diego Prieto Hernández, General Director of the INAH; Master Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical Monuments; and historian Salvador Rueda Smithers, Director of the museum. Afterwards, Dr. Vasáros and Master Takáts dictated the introductory lecture “From Crisis to Crisis-question for a Useful Documentation”,<sup>6</sup> explaining and exemplifying the work they have done using technologies such as digital photogrammetry and 3D surveying with a laser scanner of cultural heritage in Hungary, Germany, Egypt, Syria, and Iraq for architectural, archaeological, exhibition, and documentation purposes. One of the most impressive examples was the digital photogrammetry survey of a mummy from excavations being conducted in Egypt. The level of detail of the 3D model makes it possible to clearly see the warp and weft in the fabric. This lecture allowed the attendees to realize the array of possibilities that could be implemented in their daily work in each of their fields and at their workplaces.

Subsequently, a visit was made to the archaeological remains by the Castle, guided by the archaeologist María de Lourdes López Camacho, and followed by a visit to the historical building led by the author of this article, seeking to learn about the structure, its archaeological environment and its history, and analyze the specific places to do the exercises, since it is not possible to carry out

---

tects Humberto Moreno Téllez and Jorge Arturo Gastélum Zepeda, Centro INAH Sinaloa; archaeologist Cristina García Moreno, Centro INAH Sonora and archaeologists Jorge Cuauhtémoc Martínez Huerta; Carlos Alberto Torreblanca Padilla and Juan Gerardo Rivera, Archeological Monuments Department of La Quemada, Zacatecas.

<sup>5</sup> Archaeologists Janis Verónica Guadalupe Gaytán and Guillermo Antonio Goñi Montilla, Dirección de Salvamento Arqueológico, CNA; Architect Luis Fernando López Cortés, Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; Restorer María Teresa Ramírez Miranda and Master Luis Carlos Bustos Reyes, ENCRYM; Dr. María Sánchez Vega, architects Erika Liliana Hernández Martínez, Óscar Ibarra Vega, Emanuel Herrera Dávila, Ángel Mora Flores, architecture intern Marisela González Quiroz and archaeology intern Áyax Horacio Segura Galván, from the CNMH, and Masters Naydé Tepox Padrón and Fabian Bernal Orozco Barrera.

<sup>6</sup> Both the opening ceremony (INAH TV, 2023a, 00:00:00-00:20:05 min.) and the [Introductory lecture](#) (INAH TV, 2023b, 00:21:56-2:00:17) were broadcast by INAH Media and are available on INAH TV on YouTube.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

any type of survey without first studying the site, the building or object, its historical and stylistic context, its construction stages, and its constructive and constituent materials, as the case may be. In addition, it is also necessary to have a clear object of study or research to conduct an analysis that leads to a proper survey. The first day ended with the 27 participants introducing themselves and sharing their professional experience and what they expected from the course, which allowed the Hungarian specialists to get to know them better and modify the activities and exercises according to the knowledge and expectations of the group, if necessary, all of which shows their interest in making the best use of the course. It is worth mentioning that, at the request of the specialists, participants had already submitted an email with their resume and a PowerPoint presentation containing the abovementioned specifications, so that the Hungarian specialists would have a better idea of who would participate in the course.

In the following days, the course consisted of an explanation of the digital photogrammetric process by Dr. Vasáros and Master Takáts, starting with the methodology for collecting data using technological devices such as cell phones and drones, followed by the post-processing with Agisoft-Metashape 2.0 software (Figure 1) installed on the computers used by the participants to finally obtain a 3D scale model of the site or object surveyed and demonstrate how this technology can coexist and be complemented by other technologies.

The architectural venues in the museum where the exercises were carried out were those known as the *Caballero Alto (Tall Knight)*, a tower located in the *Jardín del Alcázar*; the dining and reading rooms; the *Escalera de los Leones (Lion's Staircase)*, in the Alcázar; as well as the staircase in the *Jardín de las Pérgolas* and a historical metal object called *samovar*. One of the challenges was learning to work with the computer equipment available, since not all the participants had an iPhone with the required characteristics, and in the case of laptops, either PC or Mac, practically none had the capacity to process that amount of information. However, the analysis was fruitful, as complete, high-resolution 3D models were successfully generated (Figures 2, 3, 4, 5, 6, 7, and 8).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

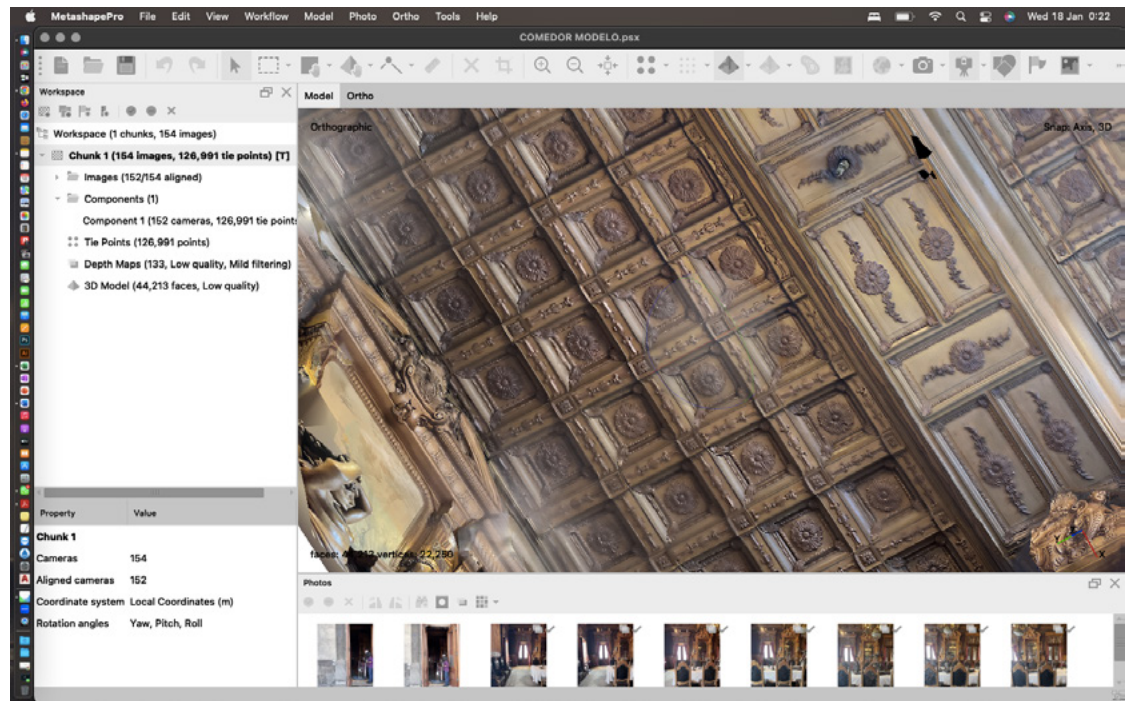


FIGURE 1. *Agisoft-Metashape 2.0* software interface showing the ceiling of the dining room of the MNH, Castillo de Chapultepec (Survey and model elaboration: María Sánchez Vega, January 12, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).

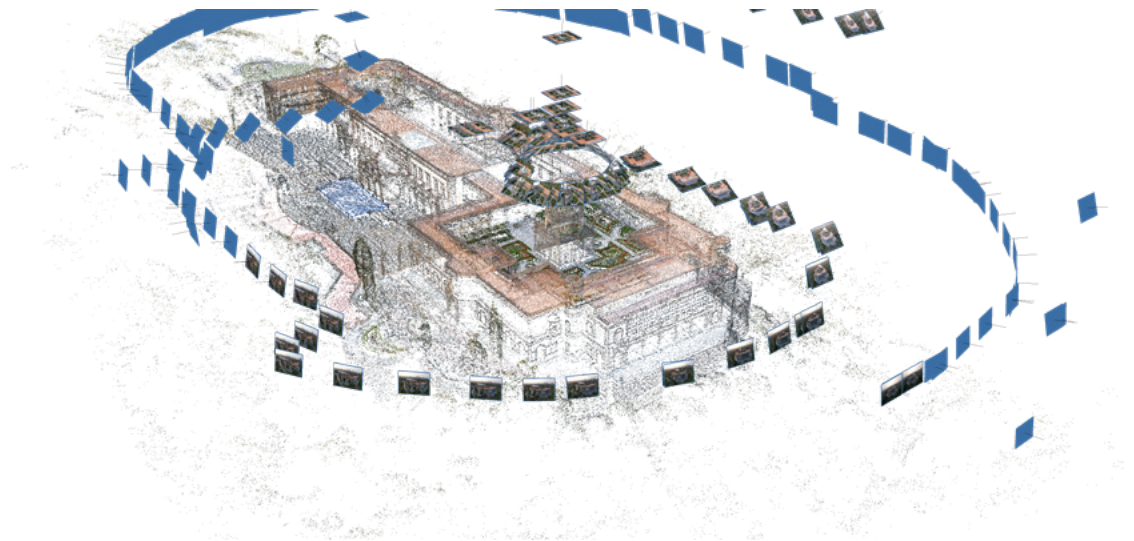


FIGURE 2. Point cloud image of the MNH, Chapultepec Castle (Survey: Jorge Cuauhtémoc Martínez Huerta and Marisela González Quiroz. Model elaboration: Marisela González Quiroz, January 13, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 3. *Caballero Alto*, MNH. 3D model elaborated by digital photogrammetry (Survey and model elaboration: Marisela González Quiroz, January 12, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).



FIGURE 4. Staircase of the Jardín de las Pérgolas, MNH. 3D model elaborated by digital photogrammetry (Survey and elaboration of the model: Áyax Horacio Segura Galván, January 14, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023



FIGURE 5. *Fuente del Chapulín*, Alcazar of the MNH. 3D model elaborated by digital photogrammetry (Survey and model elaboration: Emanuel Herrera Dávila, January 16, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).



FIGURE 6. Staircase, MNH. 3D model elaborated by digital photogrammetry (Survey and model elaboration: Fabián Bernal Orozco Barrera, January 16, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).



FIGURE 7. Image of the textured mesh in the *Escalinata de los Leones*, Alcazar of the MNH. 3D model elaborated by digital photogrammetry (Survey and model elaboration: María Sánchez Vega, January 16, 2023; courtesy: Museo Nacional de Historia, CNMH).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 8. *Samovar*,  
MNH. 3D model  
elaborated by digital  
photogrammetry  
(Survey and model  
elaboration: Ángel  
Mora Flores, January  
17, 2023; courtesy:  
Museo Nacional de  
Historia, CNMH).



It was also possible to conduct exercises to join interior and exterior 3D models in order to have a fully surveyed property or site. In addition, digital surveys were made using applications or Apps designed for cell phones with an ios operating system merely to explore the LiDAR sensor on iPhone Pro devices. There was a session to export the *Agisoft Metashape 2.0* point cloud to *AutoCAD* using *Autodesk ReCap* as a means between those two programs in order to draw plans.

The sessions were strenuous though productive, but all good things come to an end, and eventually on January 18, the last activity took place with a lecture given by Dr. Vasáros and Master Takáts, *From Space to Data (and back): Smart Solutions. Knowledge Transfer Based on Field Experience*,<sup>7</sup> where Dr. Vasáros shared some highlights discussed during the course, such as the assistance to communities and architectural properties in case of disasters; how technology can be useful to carry out the first surveys and help follow up the relevant restorations and reconstructions afterward; the questions to be made before starting any survey

<sup>7</sup> As noted in previous lines, the introductory lecture was broadcast on INAH Media and is available on INAH TV on YouTube.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

and the methodology depending on the object at hand; and the challenges that participants would have to face, mainly in the field of computer equipment. For his part, Master Takáts listed the challenges faced during the course and the results obtained, showing the work, achievements, and strengths of each participant, or, in other words, their ability to solve specific problems in each exercise in a particular way, following their own process of analysis and experimentation. Finally, he focused on the good results obtained with the 3D models. To close the workshop, some attendees thanked the specialists and the authorities for the opportunity to participate in this type of experiences and to support both the growth and the knowledge of professionals devoted to culture.

The last activity of the course consisted of the closing ceremony,<sup>8</sup> with the presence of the specialists Dr. Zsolt Vasáros and Master Mór Bendegúz Takáts; the Hungarian Ambassador in Mexico, Mr. Zoltán Németh; anthropologist José Luis Perea González, Technical Secretary, representing anthropologist Diego Prieto Hernández, General Director of the INAH; Master Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical Monuments; architect René Alvarado López, National Coordinator of INAH Centers; and historian Salvador Rueda Smithers, Director of the MNH, Castillo de Chapultepec. As stated by the authorities of the Hungarian Government and those of the INAH, the course was a complete success thanks to the support that the Hungarian and Mexican authorities provided, the availability and professionalism of Dr. Vasáros and Master Takáts, the organization and logistics of the CNMH staff, the support of all those who work at the Museo Nacional de Historia, and the effort, interest, and dedication of the 27 participants, who not only worked intensely, but also engaged in an atmosphere of respect, team spirit, and support. The greatest beneficiary of this academic event is Mexican cultural heritage, which will have better professionals devoted to its research, preservation, and dissemination. Clear examples of this are the digital photogrammetric surveys that, on the one hand, the Unidad de Apoyo Tecnológico (Technological Support Unit) has performed in some historical buildings in Mexico City damaged by the earthquakes mentioned above in this REVIEW and which are under restoration, and, on the other, seek to study cultural objects stored in the MNH, Castillo de Chapultepec, surveys and research that may hopefully be published soon.

<sup>8</sup> The [closing lecture](#) (00:00:00-01:45:00 min.) was broadcast on INAH Media and is available on INAH TV on YouTube.



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

## REFERENCES

INAH TV. (2023a, January 9<sup>th</sup>). inauguration of the course *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*. Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical Monuments; Salvador Rueda Smithers, director of the Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; Gabor Endreya, Hungarian ambassador in Mexico y Antonio Huitrón Santoyo, national institutional development coordinator, 0:00-20:05 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=roSlx3mtfww>

INAH TV. (2023b, January 9<sup>th</sup>). *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology. Special course on heritage documentation: survey and interpretation methods using smart technology* [introductory lecture]. Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical Monuments; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics, 00:21:56-2:00:17 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=roSlx3mtfww>

INAH TV. (2023a, January 18<sup>th</sup>). *From Space to Data (and back)—smart solutions. Knowledge transfer based on field experience. Special course on heritage documentation: survey and interpretation methods using smart technology* [keynote lecture]. Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical Monuments; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics; Mór Bendegúz Takáts, Pázmány Péter Catholic University, Budapest, 00:00:00-01:45:00 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia. <https://www.youtube.com/watch?v=Nbb0mxnybeU>

INAH TV. (2023b, January 18<sup>th</sup>). Closing of the course *From Space to Data: Smart Survey Methods in Architecture and Archaeology*. Valeria Valero Pié, National Coordinator of Historical monuments; Salvador Rueda Smithers, director of the Museo Nacional de Historia, Castillo de Chapultepec; Zoltán Németh, Hungarian ambassador in Mexico; José Luis Perea González, INAH Technical Secretary; Zsolt Vasáros, Budapest University of Technology and Economics; Mór Bendegúz Takáts, Pázmány Péter Catholic University, Budapest, 02:11:21-02:33:15 min. Instituto Nacional de Antropología e Historia/Secretaría de Cultura. <https://www.youtube.com/watch?v=Nbb0mxnybeU>

Instituto Nacional de Antropología e Historia. (2022). *¿Quiénes somos?* [web page]. Gobierno de México. <https://www.inah.gob.mx/quienes-somos>

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Secretaría de Cultura, (2019, April 9<sup>th</sup>). México y Hungría firman acuerdo para la restauración de patrimonio mexicano afectado por los sismos de 2017 [press release]. <https://www.gob.mx/cultura/prensa/mexico-y-hungria-firman-acuerdo-para-la-restauracion-de-patrimonio-mexicano-afectado-por-los-sismos-de-2017?idiom=es-MX>

Secretaría de Cultura. (2020, November 24<sup>th</sup>). INBAL recibe aportación del gobierno de Hungría para restaurar la iglesia del Sagrado Corazón de Jesús. *Boletín INBAL* 1129. <https://inba.gob.mx/prensa/14828/inbal-recibe-aportacion-del-gobierno-de-hungria-para-restaurar-la-iglesia-del-sagrado-corazon-de-jesus>

### ABOUT THE AUTHOR

#### María Sánchez Vega

Coordinación Nacional de Monumentos Históricos (CNMH),  
Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH)

[maria\\_sanchez@inah.gob.mx](mailto:maria_sanchez@inah.gob.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-9253-4672>

Doctor in History and Master in Art Studies from the Universidad Iberoamericana, and architect from the Escuela Mexicana de Arquitectura y Diseño Gráfico of the Universidad La Salle. She has attended courses on new technologies applied to cultural heritage, as well as a diploma in Art Studies. She has taught at the universities of Motolinía del Pedregal, of the Claustro de Sor Juana and Universidad Iberoamericana. She has collaborated at the National Museum of History, the Franz Mayer Museum and the CNMH, where she currently assists the national coordinator. She has pursued independent exhibition projects and the cataloging of works. She has successfully coordinated national and international inter-institutional relationships.

# Una mirada a la Mapoteca de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

A Look at the Map Library of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

DOI: 10.30763/Intervencion.291.v2n28.70.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 241-265 · YEAR 14, NO. 28: 241-265

Postulado/Submitted: 25.04.2023 · Aceptado/Accepted: 18.08.2023 · Published/Publicado: 16.02.2024

## Yaselda Chavarin Pineda

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[yaselda.chavarinp@correo.buap.mx](mailto:yaselda.chavarinp@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4524-0115>

## Miguel Ángel Valera Pérez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[miguel.valera@correo.buap.mx](mailto:miguel.valera@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-8122>

## Maria Guadalupe Tenorio Arvide

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[tenorio.arvide@correo.buap.mx](mailto:tenorio.arvide@correo.buap.mx) | ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6125-4782>

Corrección de estilo por/Copy editing by Alejandro Olmedo · Traducción por/Translated by Fernanda Andablo

[Ir a versión en español](#)

## RESUMEN

La presente RESEÑA sobre la mapoteca Jorge A. Vivó Escoto de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, México) describe brevemente las actividades que ahí se desarrollan así como algunas de las colecciones que conforman su acervo documental, entre las cuales encontramos mapas, planos, fotografías aéreas y documentos con más de 100 años, que registran los cambios del territorio poblano y mexicano principalmente. También se exponen los retos, quehaceres y proyectos, esto último, con la finalidad de mejorar la gestión de la cartoteca en beneficio de las próximas generaciones.

## PALABRAS CLAVE

cartografía, mapoteca, acervo documental, preservación documental

[Go to English  
version](#)

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

## **ABSTRACT**

This review of the Jorge A. Vivó Escoto Map Library (MJAV) of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, Meritorious Autonomous University of Puebla, México) presents a brief description of the activities and outlines some of the collections that conform its documentary archive. Among these we find maps, plans, aerial photographs, as well as documents that date back more than 100 years, primarily documenting the changes of the territory of Puebla and Mexican territory. It also presents the challenges, tasks, and initiatives, with the latter aimed at enhancing the management of the map library for the benefit of future generations.

## **KEYWORDS**

cartography, map library, documentary collections, documentary preservation

# Una mirada a la Mapoteca de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

[Go to English version](#)

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion..291.v2n28.70.2023 · AÑO 14, NÚMERO 28: 243-254

Postulado: 25.04.2023 · Aceptado: 18.08.2023 · Published: 16.02.2024

**Yaselda Chavarin Pineda**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[yaselda.chavarinp@correo.buap.mx](mailto:yaselda.chavarinp@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4524-0115>

**Miguel Ángel Valera Pérez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[miguel.valera@correo.buap.mx](mailto:miguel.valera@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-8122>

**Maria Guadalupe Tenorio Arvide**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[tenorio.arvide@correo.buap.mx](mailto:tenorio.arvide@correo.buap.mx) | ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6125-4782>

Corrección de estilo por Alejandro Olmedo

**RESUMEN**

La presente reseña sobre la mapoteca Jorge A. Vivó Escoto de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, México), describe brevemente las actividades que ahí se desarrollan, así como algunas de las colecciones que conforman su acervo documental, entre las cuales encontramos mapas, planos, fotografías aéreas y documentos con más de 100 años, que registran los cambios del territorio poblano y mexicano principalmente. También se exponen los retos, quehaceres y proyectos, esto último, con la finalidad de mejorar la gestión de la cartoteca en beneficio de las próximas generaciones.

**PALABRAS CLAVE**

cartografía, mapoteca, acervo documental, preservación documental

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

Las mapotecas, conocidas también como cartotecas, son centros en donde se resguardan y conservan documentos cartográficos (Galera, 1991, p. 19). En la ciudad de Puebla se encuentra la mapoteca Jorge A. Vivó Escoto (MJAV), de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, México), considerada como la mejor y más completa de la región (Ruíz-Córdova, 1998, p. 22), que ha robustecido el conocimiento de la zona, apoyando investigaciones externas y múltiples trabajos de tesis tanto de licenciatura como de posgrado. El acervo cartográfico, que constituye una importante fuente documental dentro de la institución y del estado de Puebla, cuenta la historia de la cartografía, cómo el espacio terrestre se ha modificado en el tiempo y cómo ha sido interpretado en la región.

La mapoteca Jorge A. Vivó Escoto recibe el nombre en memoria y honor al geógrafo cubano que contribuyó enormemente a construir la cartografía mexicana y dedicó gran parte de su vida a la formación de geógrafos profesionales. La MJAV fue creada en 1979 ante la necesidad de contar con información geográfica que diera sustento a la actividad académica de sus investigadores y, en 1984, se creó el laboratorio cartográfico para realizar actividades de fotointerpretación y generar una nueva cartografía. Ese espacio de acervo cartográfico estuvo ubicado inicialmente en el primer patio del Edificio Carolino en la ciudad de Puebla, y formaba parte del hoy desaparecido Centro de Ciencias de la Tierra (Figuras 1 y 2); sin embargo, durante el sismo de junio de 1999 la integridad del edificio se vio comprometida y hubo que trasladar la mapoteca a otro punto de la ciudad, en el centro de cómputo en las calles 11 Sur y 49 Poniente. Años más tarde, se reubicó en el edificio conocido como *Casa de las Bóvedas*, en el centro histórico de la capital poblana, hasta el año 2020, cuando se reasentó en el edificio del Ex Convento de las Clarisas, en la conocida *calle de los dulces* del Centro Histórico de Puebla.

Actualmente, la MJAV es coordinada por el Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias, lo que ha beneficiado a muchos estudiantes de posgrados y licenciaturas afines. Los profesionales que laboran en la mapoteca han apoyado a la comunidad universitaria en la consulta del acervo; así como en la dirección de trabajos de tesis y tutorías de los posgrados en Ciencias Ambientales y Antropología e Historia y, además, de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Topográfica e Hidrológica, Geodesia, Historia, Sociología y Arquitectura.

Como parte de las actividades en la mapoteca, se impulsa el uso de los sistemas de información geográfica (SIG) por medio de ase-



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

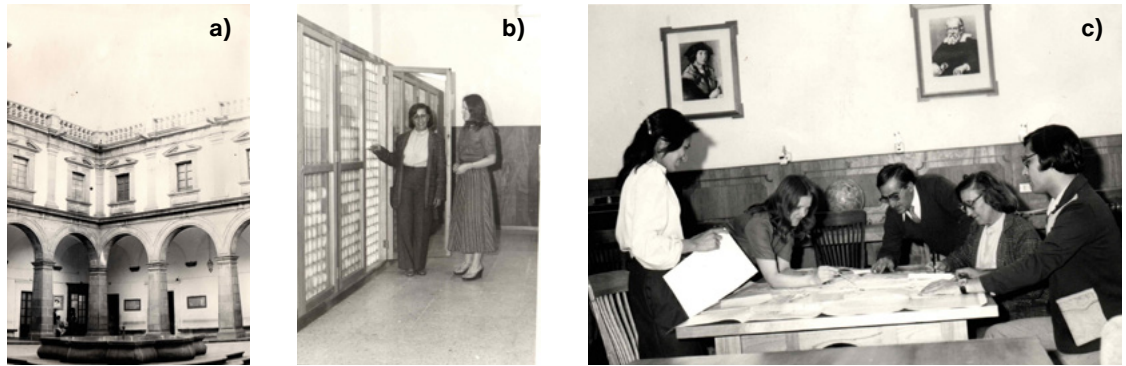


FIGURA 1. a) Primer patio del Edificio Carolino en 1979; b) A la derecha, geógrafa Ludmila Biriukova (primera directora de la mapoteca), con una visitante a la izquierda; c) Consulta de cartografía en la mapoteca entre estudiantes, investigadores y profesionales de la mapoteca, 1979 (Cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

FIGURA 2.  
 La entonces estudiante Blanca Téllez Morales (actualmente profesora investigadora de la Facultad de Arquitectura de la BUAP), en una demostración de las cartas del INEGI durante una consulta, 1979 (Cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



soñas y cursos para el manejo de datos geográficos en distintas ciencias, tanto para la elaboración de mapas con base en cartografía existente como en la adquisición de nuevos datos para su procesamiento, análisis y presentación final. Adicionalmente, en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), se imparte un curso para el manejo y comprensión del Mapa Digital de México, todo lo anterior con la finalidad de consolidar un espacio multidisciplinario que es imprescindible para una enseñanza amplia de los fundamentos espaciales (Benner y Slayton, 2020, p. 227).

**ACERVO**

El acervo de la mapoteca está conformado por más de 13 000 documentos, organizados en diversas colecciones cartográficas, que están clasificadas de acuerdo con el área geográfica representada, la antigüedad de aquéllas y su autoría principalmente. Los materiales de los documentos varían: la mayoría están hechos de papel, algunos otros están montados en tela y unos pocos son de plástico. Las técnicas de elaboración son diversas: encontramos mapas que son originales dibujados a mano, impresos, copias heliográficas, etc. Algunos de los documentos son donaciones de coleccionistas privados e instituciones públicas y privadas, y otros, compras de la universidad para aumentar el acervo. No existe, sin embargo, un registro del origen de los documentos, a excepción de los del INEGI, junto con los mapas, que fueron entregados a la mapoteca por formar parte de su red de consulta externa (RCE). A continuación se explican algunos detalles, como la autoría, los sitios representados y el número de documentos de las colecciones más destacadas:

**Fotografías aéreas**

La colección consta de 2 746 fotografías, tomadas desde la década de 1950 y aun hasta el año 2000, que muestran la superficie poblana primordialmente. Las que se pueden encontrar son atribuidas al Sistema Nacional de Fotografía Aérea (Sinfa-INEGI), Petróleos Mexicanos (Pemex), Cía. Mexicana Aerofoto, Fotogramétrica Catastral, Sistemas de Información Geográfica (Sigsa 2000) y la Dirección General del Estado de Morelos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH); además, abundan ejemplares de la Dirección de Estudios del Territorio Nacional (Detenal), captadas en la década de 1970. Esas fotografías han sido esenciales para obtener mapas topográficos de los recursos naturales, debido a que son una “representación fiel del terreno en el momento de la exposición” (INEGI, 2005, p. 2) (Figura 3).

**Planos y mapas de Puebla y sus alrededores**

Esta colección cuenta con 554 documentos, que comprenden desde el año 1650 hasta la década de 1990. Algunos de los mapas más importantes registran los cambios que han ocurrido a lo largo de la historia y el desarrollo de la ciudad de Puebla, mientras que los documentos más destacados son los planos de la ciudad de los años 1917, 1923, 1931 (Figura 4) y 1936, que, debido a su

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

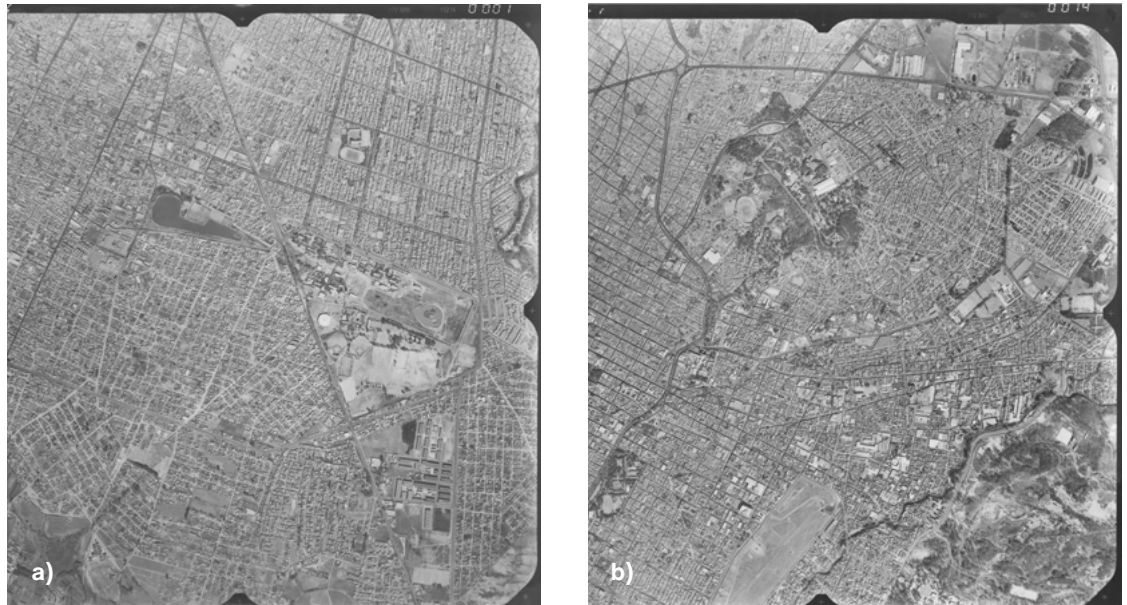


FIGURA 3. Fotografías aéreas de Sinfa-INEGI, Puebla, E14B43, 1993; a) Zona de Ciudad Universitaria y b) zona centro de Puebla (Fotografías: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

escala, detalles y antigüedad se han convertido en algunos de los documentos más consultados de todo el acervo. Además, en el laboratorio cartográfico se elaboró en 1984 una serie de importantes mapas temáticos de la ciudad (Figura 5), entre los cuales encontramos el de tipos de espacios industriales, el del sistema de transporte urbano, de las zonas ejidales, de los procesos de producción, entre otros.

#### **Cartas de la Comisión Geográfico-Exploradora**

De la colección de cartas de la Comisión Geográfico-Exploradora podemos encontrar 137 piezas de la Carta General de la República Mexicana (Figura 6), creada en 1877 por encargo del entonces presidente Porfirio Díaz, quien, junto con el ministro de Fomento, Vicente Riva Palacio, coincidió en la importancia de la exploración, la medición y el levantamiento de mapas del territorio para consolidar el gobierno, defenderse de invasiones extranjeras y promover el desarrollo económico (Craib, 2013, pp. 163-164).



Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 4. Carta general de la ciudad de Puebla, Armando Macedo, 1931 (Fotografía: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Archivo Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



FIGURA 5. Mapa temático ciudad de Puebla. Procesos de producción del espacio urbanizado, Laboratorio Cartográfico de la BUAP, 1984 (Fotografía: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



**Cartas del INEGI**

La colección de cartas de INEGI es la más extensa del acervo, con alrededor de 10 000 piezas. Como institución de educación superior, la MJAV está adscrita a la *red de consulta externa* (RCE) del INEGI y desde sus inicios ha resguardado los materiales cartográficos y bibliográficos de dicho instituto, además de los documentos producidos por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP) y la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (Cetenal). Hasta

Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

FIGURA 6. Carta topográfica general de los alrededores de Puebla, Comisión Geográfico-Exploradora, 1884 (Fotografía: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



la fecha se mantiene un convenio con el INEGI, con la finalidad de compartir su información a toda la población (Figura 7); además, mensualmente se entrega un informe de consulta, tanto física, de los mapas, como en línea, de los recursos de dicho instituto.



FIGURA 7. a) Carta topográfica del municipio de Huejotzingo, Puebla, INEGI, 2011; b) carta edafológica de Puebla, Puebla, INEGI, 1982 (Fotografías: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

### Mapas antiguos

Esta colección consta de 32 mapas en gran formato, entre los que llaman la atención tres cartas generales: de la República Mexicana, de 1894, elaborada por el Ministerio de Fomento; del estado de Puebla, de 1908, de la Comisión Geográfico-Exploradora, y de las comunicaciones de los Estados Unidos Mexicanos, de 1907, editada por Alfredo A. Jiménez, así como varios mapas de diversas partes del mundo, como África y Europa. Es de especial significación para los estudios históricos, ya que los mapas antiguos son elementos importantes en la investigación del territorio.

### Mapas en relieve y código Braille

La MJAV cuenta, además, con una colección de 38 mapas en relieve y 8 en código Braille, creados por el INEGI en soporte de plástico, que muestran distintas características a escala nacional, como son los tipos de vegetación, de climas, de tipos de suelo, etc., los cuales se elaboraron entre los años 2012 y 2013. Constituyen un apoyo didáctico importante para que personas ciegas y débiles visuales se acerquen al conocimiento de la información geográfica del territorio nacional. Aunque el número de usuarios es muy limitado debido a que pocas personas saben de la existencia de estos materiales, se prevé difundirlos mediante visitas guiadas para, así, aumentar la interacción con esos mapas y el aprovechamiento de los documentos.

### Colección de atlas y de mapas internacionales de National Geographic

La mapoteca cuenta con 11 atlas de México: figuran en la colección los de carreteras, los de calles, los geográficos, los agropecuarios y uno climatológico, del año 1926, entre otros; en referencia a los atlas del mundo, existen 22 de diversos lugares, como los Estados Unidos, Brasil, Cuba, y algunos universales, que comprenden el siglo xx. En la colección de National Geographic, con 69 mapas, destacan los de regiones de Estados Unidos de Norteamérica, de Norteamérica y de Latinoamérica, además de un mapa de China del año 1945, con soporte de tela en muy buen estado de conservación y que se distingue del resto de mapas que están hechos sólo de papel, como son los documentos de la década de los años sesenta y setenta de Europa, África, Asia y la Antártida.

## LA MAPOTECA HACIA EL FUTURO

Garantizar el acceso a la documentación de alta calidad es un compromiso, por lo que la digitalización de los documentos más consultados es una necesidad. En la MJAV se pretende atender esa importante exigencia y digitalizar algunas de sus colecciones más valiosas y consultadas, entre las que se encuentran, como hemos dicho antes, las cartografías del estado de Puebla y sus municipios, así como la nacional.

La digitalización de documentos beneficiará a muchas personas que se encuentran familiarizadas con el uso de los dispositivos electrónicos; sin embargo, una buena parte de la población aún desconoce cómo usarlos y, por lo tanto, requerirá un ejemplar físico de papel o plástico para visualizar su información. Se tiene previsto que para las ocasiones en que se dé dicho caso, exista una colección de facsímiles de tales documentos, lo cual permitiría la consulta y el aprovechamiento de la información sin necesidad de manipular la cartografía original. Por medio de los servicios de la mapoteca se busca responder al llamado que Naciones Unidas consigna en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que dentro del objetivo 16 reconoce la necesidad de promover sociedades justas, pacíficas e inclusivas, por medio de garantizar el acceso público a la información y proteger las libertades fundamentales (Tawfik, 2021).

La MJAV cuenta con el inventario actualizado de cada una de sus colecciones, y se ha planteado como uno de los retos en el futuro próximo, la creación del catálogo de los materiales para su posterior digitalización y dar, así, un paso más en el desarrollo del programa de preservación cartográfica, que permita poner al alcance de la comunidad el acervo con el que se cuenta.

## CONSIDERACIONES FINALES

La MJAV constituye un sitio de enorme importancia en la enseñanza e investigación con enfoque espacial, teniendo un fuerte impacto en las ciencias ambientales, historia, antropología, arquitectura, topografía, entre otras. Los documentos que conforman sus colecciones han apoyado incontables trabajos de tesis, tanto de licenciatura como de posgrado; así como investigaciones de personas externas a la institución. El principal reto al que se enfrenta la mapoteca es la preservación de sus documentos para el aprovechamiento y beneficio de las próximas generaciones, y sin duda queda mucho trabajo por hacer para alcanzarlo, pero la institución y sus profesionales tienen el propósito de apoyar los mecanismos para



adecuar la gestión de la mapoteca a las nuevas tendencias y retos que se plantean globalmente, para la preservación de los acervos culturales e históricos.

## REFERENCIAS

Benner, J. y Slayton, E. (2020). Supporting Geography and GIS Education. Libraries Now and into the Future. *Journal of Map and Geography Libraries*, 16(3), 225-228. doi: <https://doi.org/10.1080/15420353.2021.1965404>

Craib, R. B. (2013). *México cartográfico. Una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*. Instituto de Investigaciones Históricas-Instituto de Geografía-Centro de Investigaciones sobre América-Universidad Nacional Autónoma de México. [www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/608/mexico\\_cartografico.html](http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/608/mexico_cartografico.html)

Galera, M. (1991). *La cartografía de la Península Ibérica i la seva extensió al continent americà*. Generalitat de Catalunya. <http://biblioteca.icc.cat/pdfctc/cartpeniber.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2005). *Guía para la interpretación de cartografía. Fotografía aérea*. INEGI. [https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia\\_interpCarto.pdf](https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia_interpCarto.pdf)

Ruíz-Córdova, H. (1998). Mapoteca “Jorge A. Vivó”, la mejor de la región. *Gaceta UAP*, 6.

Tawfik, J. (27 de septiembre de 2021). *Promoviendo el acceso universal a la información dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/cr%C3%B3nica-onu/promoviendo-el-acceso-universal-la-informaci%C3%B3n-dentro-de-la-agenda-2030-para-el>

**SOBRE LOS AUTORES****Yaselda Chavarin Pineda**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[yaselda.chavarinp@correo.buap.mx](mailto:yaselda.chavarinp@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4524-0115>

Responsable de la gestión de las actividades de preservación de los documentos cartográficos de la Mapoteca Jorge A. Vivó y el Laboratorio Cartográfico de la BUAP desde 2021. Doctora en Ciencias Ambientales, colaboradora y docente de las carreras de Biotecnología, Ingeniería Ambiental y del Posgrado en Ciencias Ambientales de la BUAP. Entre sus publicaciones se encuentran artículos sobre la calidad del suelo en áreas naturales protegidas y contaminación del agua y suelo, además, ha impartido talleres sobre sistemas de información geográfica y su aplicación a estudios ambientales.

**Miguel Ángel Valera Pérez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[miguel.valera@correo.buap.mx](mailto:miguel.valera@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-8122>

Doctor en Ciencias Ambientales, actualmente profesor investigador Titular A Tiempo Completo, adscrito al Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, del Instituto de Ciencias de la BUAP, desarrollando líneas de investigación en geoquímica, geomática y prospectiva ambiental; colaboración activa con la Mapoteca Jorge A Vivó, el programa de Posgrado en Ciencias Ambientales en el Área de Recursos Naturales y la Licenciatura en Ingeniería Ambiental. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1.

## Intervención

---

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

### **Maria Guadalupe Tenorio Arvide**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[tenorio.arvide@correo.buap.mx](mailto:tenorio.arvide@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6125-4782>

Doctora en Ciencias Ambientales, actualmente profesora investigadora Titular A Tiempo Completo. Está adscrita al Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas, del Instituto de Ciencias de la BUAP, desarrollando líneas de investigación en geoquímica, geomática y prospectiva ambiental; colaboración activa en el Laboratorio Cartográfico de la Mapoteca Jorge A. Vivó y en el programa de Posgrado en Ciencias Ambientales en el Área de Recursos Naturales.

PLECA. Detalle de la carta topográfica general de los alrededores de Puebla, Comisión Geográfico-Exploradora, 1884 (Fotografía: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; cortesía: Mapoteca Jorge A. Vivó. 2023).

# A Look at the Map Library of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Mexico

Ir a versión en español

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

DOI: 10.30763/Intervencion.291.v2n28.70.2023 • YEAR 14, NO. 28: 255-265

Submitted: 25.04.2023 • Accepted: 18.08.2023 • Published: 16.02.2024

**Yaselda Chavarin Pineda**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[yaselda.chavarinp@correo.buap.mx](mailto:yaselda.chavarinp@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4524-0115>

**Miguel Ángel Valera Pérez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[miguel.valera@correo.buap.mx](mailto:miguel.valera@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-8122>

**Maria Guadalupe Tenorio Arvide**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), México

[tenorio.arvide@correo.buap.mx](mailto:tenorio.arvide@correo.buap.mx) | ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6125-4782>

Translated by Fernanda Andablo

**ABSTRACT**

This review of the Jorge A. Vivó Escoto Map Library (MJAV by its acronym in Spanish) of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, Meritorious Autonomous University of Puebla, Mexico) presents a brief description of the activities and outlines some of the collections that conform its documentary archive. Among these we find maps, plans, aerial photographs, as well as documents that date back more than 100 years, primarily documenting the changes of the territory of Puebla and Mexican territory. It also presents the challenges, tasks, and initiatives, with the latter aimed at enhancing the management of the map library for the benefit of future generations.

**KEYWORDS**

cartography, map library, documentary collections, documentary preservation

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

**M**ap libraries are centers where cartographic documents are stored and preserved (Galera, 1991, p. 19). The Jorge A. Vivó Escoto Map Library (MJAV by its acronym in Spanish) of the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP, Mexico) is in the city of Puebla. It is considered the best and most complete of its kind in the region (Ruíz-Córdova, 1998, p. 22) because it has strengthened the knowledge of the area by supporting external research and multiple thesis projects at both undergraduate and postgraduate levels. The cartographic collection constitutes an important documentary source within the institution and the state of Puebla. It tells the history of cartography, how terrestrial space has been modified over time, and how it has been interpreted in the region.

The MJAV is named in memory and honor of the Cuban geographer who vastly contributed to creating Mexican cartography and dedicated much of his life to the training of professional geographers. The MJAV was created in 1979 in response to the requirement for geographical information that would support the academic activity of its researchers. Later, in 1984, the cartographic laboratory was created to carry out photointerpretation activities and to generate a new cartography. This cartographic collection space was initially located in the first patio of the *Edificio Carolino* in the city of Puebla and was part of the now lost Earth Sciences Center (Figures 1 and 2). Nevertheless, during the June 1999 earthquake, the integrity of the building was compromised, and the Map Library had to be relocated elsewhere in the city: to the computing center on 11 Sur and 49 Poniente streets. Years later, it was relocated to the building known as *Casa de las Bóvedas*, in the historic center of the capital of Puebla, until 2020, when it was resettled in the building of the *Ex Convento de las Clarisas*, on the well-known *calle de los dulces* or “candy street” of the Historic Center of Puebla.

Currently, the MJAV is coordinated by the Centro de Investigación en Ciencias Agrícolas del Instituto de Ciencias (Agricultural Sciences Research Center of the Institute of Sciences); this has benefited many postgraduate and undergraduate students from similar and related fields of study. The professionals who work in the Map Library have helped the university community by consulting the collection. Furthermore, they have contributed by directing many thesis projects and tutoring the postgraduate courses in Environmental Sciences, Anthropology, and History and the undergraduate courses in Environmental Engineering, Topographic and Hydrological Engineering, Geodesy, History, Sociology and Architecture.

One of the activities taking place in the Map Library is the use of Geographic Information Systems (GIS). This is promoted through

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

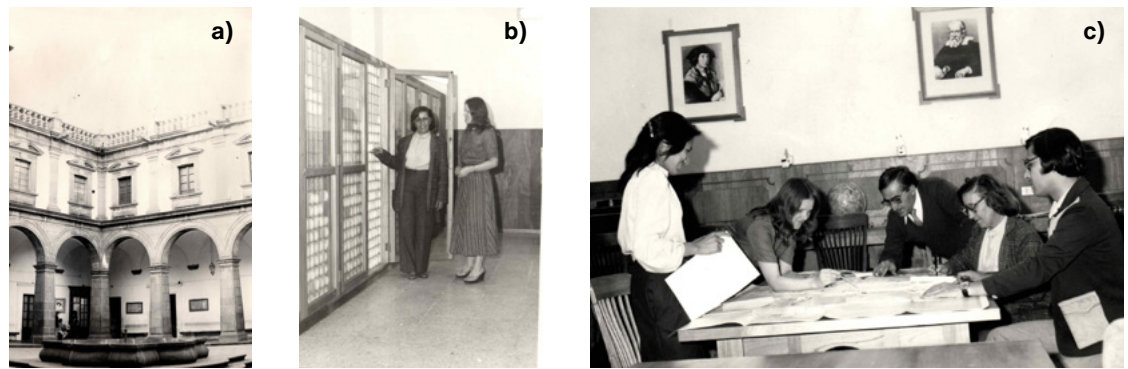


FIGURE 1. a) First courtyard of the *Edificio Carolino* in 1979; b) On the right, geographer Ludmila Biriukova (first director of the Map Library), with a visitor on the left; c) Cartography consultation in the Map Library among students, researchers, and Map Library professionals, 1979 (Courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

FIGURE 2. The student Blanca Téllez Morales (now a research professor at the BUAP Faculty of Architecture), in a demonstration of INEGI charts during a consultation, 1979 (Courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



mentoring programs and courses regarding the management of geographic data in different sciences, both for the preparation of maps based on existing cartography and for the acquisition of new data for its processing, analysis, and final presentation. There is also a course regarding the management and understanding of the Digital Map of Mexico held in collaboration with the Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI, National Institute of Geography and Statistics). All these activities have the purpose of consolidating a multidisciplinary space, essential for an extensive teaching of spatial foundations (Benner & Slayton, 2020, p. 227).



## COLLECTION

The collection of the Map Library consists of more than 13 000 documents, organized in various cartographic collections. These are mainly classified according to their represented geographical area, their antiquity, and their authorship. Document materials vary; most of them are made of paper, some others are cloth mounted, and a few are made of plastic. Furthermore, the production techniques are diverse: it is possible to find originally hand-drawn maps, printed ones, and heliographic copies, among others. Some of the documents are donations from private collectors, both from public and private institutions, while others are purchases made by the BUAP to increase the collection. However, there is no record of the origin of the documents, except for those from INEGI, along with the maps, which were delivered to the Map Library as part of its external consultation network (RCE, in Spanish). Several details are explained below, such as authorship, the represented sites, and the number of documents in the most notable collections.

### Aerial photographs

The collection consists of 2 746 photographs taken in the 1950s and even up to the year 2000, which primarily show the surface of Puebla. The material available here is attributed to the Sistema Nacional de Fotografía Aérea (SINFA, National Aerial Photography System of the INEGI), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Compañía Mexicana Aerofoto (Mexican Aerial photograph Enterprise), Fotogramétrica Catastral (Cadastral Photogrammetric), Sistemas de Información Geográfica (GIS, 2000), and the General Office of the State of Morelos of the Secretaría de Recursos Hidráulicos (SRH, Secretariat of Hydraulic Resources). Furthermore, there are plenty of copies from the Dirección de Estudios del Territorio Nacional (Detenal, Directorate of National Territory Studies) captured in the 1970s. These photographs have been essential for obtaining topographic maps of natural resources because they are a “faithful representation of the area at the time of the exhibition”<sup>1</sup> (INEGI, 2005, p. 2) (Figure 3).

### Plans and charts of Puebla and its surroundings

This collection consists of 554 documents, ranging from the year 1650 to the 1990s. On the one hand, some of the most important maps record the changes that have occurred throughout the

<sup>1</sup> Editorial translation. All quotes are translations from the original texts in Spanish.

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

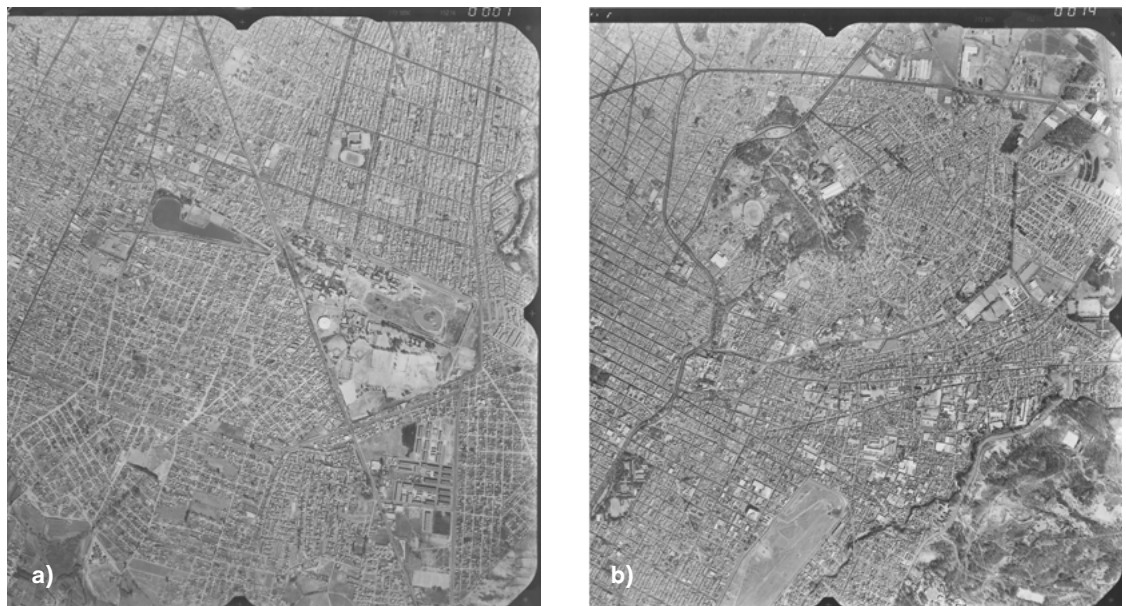


FIGURE 3. SINFA-INEGI aerial photographs, Puebla, E14B43, 1993; a) Ciudad Universitaria area and b) downtown Puebla (Photographs: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Archive from the Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

history and development of the city of Puebla; on the other hand, the most consulted documents in the entire collection are the city plans from the years 1917, 1923, 1931 (Figure 4) and 1936 due to their scale, details, and antiquity. Furthermore, in the cartographic laboratory, a series of important thematic maps of the city were elaborated in 1984 (Figure 5). These maps present the types of industrial spaces, urban transport system, communal land zones (*tierras ejidales*), production processes, among others.

### Charts of the Geographical and Exploring Commission

From the collection of charts of the Comisión Geográfico-Exploradora (Geographical and Exploring Commission), we can find 137 pieces of the Mexican Republic general chart (Figure 6). It was created in 1877 by order of the then President Porfirio Díaz, who, alongside with the Minister of Development, Vicente Riva Palacio, agreed on the importance of exploring, measuring, and mapping the territory to consolidate the government, defend against foreign invasions, and promote the economic development (Craib, 2013, pp. 163-164).

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 4. General Chart from the city of Puebla, Armando Macedo, 1931 (Photograph: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



FIGURE 5. Thematic map of the city of Puebla. Production processes of urbanized space, BUAP Cartographic Laboratory, 1984 (Photograph: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



### INEGI charts

The collection of INEGI charts is the most extensive in the collection, with around 10 000 pieces. As a higher education institution, the MJAV is ascribed to the external consultation network of INEGI and, since the beginning of its operation, it has safeguarded the cartographic and bibliographic materials of said institute, in addition to the documents produced by the Secretaría de Programación y



## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

FIGURE 6. General topographical chart of the surroundings of Puebla, Geographical-Exploring Commission, 1884 (Photographs: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Archive from the Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).



Presupuesto (SPP, Programming and Budget Secretariat) and the Comisión de Estudios del Territorio Nacional (Cetenal, Studies Commission of the National Territory). Up to this day, INEGI maintains an agreement with the MAJV with the purpose of sharing its information with the entire population (Figure 7). Moreover, a monthly consultation report is delivered, both physically on the maps, and online, on the resources of said institute.

### Old maps

This collection consists of 32 large-format maps. From these, three general charts stand out: the first is the one about the Mexican Republic, from 1894, elaborated by the Ministerio de Fomento (Ministry of Development); the second one is of the state of Puebla, from 1908, by the Geographical-Exploring Commission; and the third one is from the communication routes of the United Mexican States, from 1907, edited by Alfredo A. Jiménez, as well as other charts of various parts of the world, such as Africa and Europe. This is of special significance for historical studies since old maps are important elements in the investigation of the area and territory.

### Relief maps and Braille code

The MAJV also possess a collection of 38 relief maps and 8 in Spanish Braille code, created by INEGI on plastic support. Elaborated be-

## Intervención

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

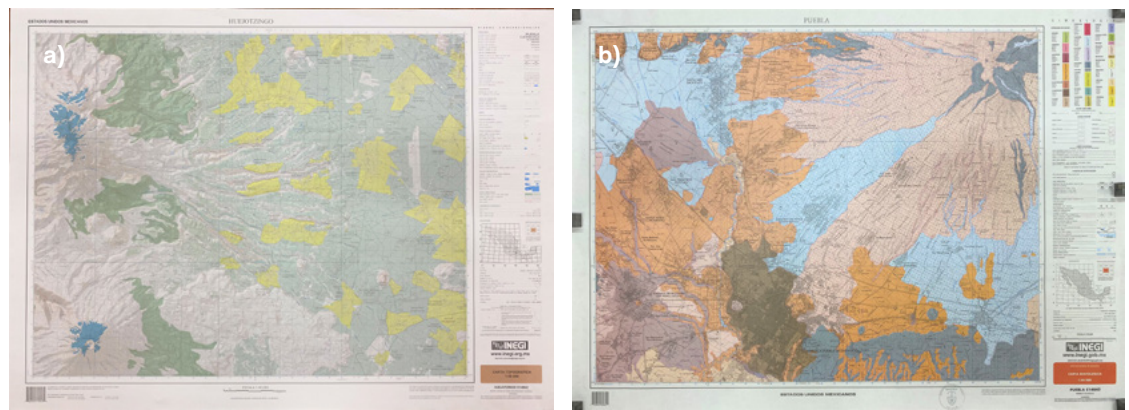


FIGURE 7. a) Topographic map of the municipality of Huejotzingo, Puebla, INEGI, 2011; b) pedological chart of Puebla, Puebla, INEGI, 1982 (Photographs: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

tween 2012 and 2013, these maps show different characteristics on a national scale, such as types of vegetation, climates, and types of soil, among others. They constitute an important didactic tool for blind and visually impaired people to gain knowledge about the geographical information of the national territory. Although the number of users is very limited because few people know of the existence of these materials, it is planned to spread information about them through guided tours to increase interaction with these maps and the use of the documents.

### National Geographic International Map Collection and Atlases Collection

The Map Library possess 11 atlases of Mexico, including atlases of roads and streets, geographic, agricultural and one climatological, from 1926, among others. In reference to world atlases, there are 22 from various places, such as the United States, Brazil, and Cuba, and some universal ones that cover the 20<sup>th</sup> century. The National Geographic Collection, with its 69 maps, stands out because of the ones from the regions of the United States, North America, and Latin America. In addition, there is a map of China from 1945, made of a fabric support in good preserved condition, and which stands out from the rest of the maps that are made only of paper, such as the documents from the 1960s and 1970s from Europe, Africa, Asia, and Antarctica.

## THE MAP LIBRARY TOWARDS THE FUTURE

The Map Library has a commitment of guaranteeing access to high-quality documentation; thus, the digitization of the most consulted documents has become a necessity. In order to meet this important requirement, the MJAV is working on digitizing some of its most valuable and consulted collections, among which are some of the ones mentioned above: the cartographies and municipalities of the state of Puebla, as well as the national one.

The digitization of documents will benefit many people who are familiar with electronic devices. Nonetheless, a good part of the population still does not know how to use them and, therefore, will require a paper or plastic copy to access the information. It is planned that for the occasions in which this case occurs, there will be a collection of facsimiles of such documents, which would allow the consultation and use of information without the need to manipulate the original cartography. The services of the Map Library seek to respond to the call from the United Nations contained in the 2030 Agenda for Sustainable Development. Within objective 16, it recognizes the need to promote just, peaceful, and inclusive societies by guaranteeing public access to information and protection for the fundamental freedoms (Tawfik, 2021).

The MJAV has an updated inventory of each of its collections. Soon, one of its challenges will be the creation of a material catalog for its subsequent digitization. By doing this, it can take further steps in the development of the cartographic preservation program, which allows the existing collection to be made available to the community.

## FINAL CONSIDERATIONS

The MJAV constitutes a site of enormous importance in teaching and research with a spatial focus, having a strong impact on Environmental Sciences, History, Anthropology, Architecture, Topography, among others. The documents from these collections have helped the development of countless thesis projects, both from undergraduate and postgraduate students, as well as research by people outside the institution. The main challenge that the Map Library faces is the preservation of its documents for the use and benefit of future generations. There is undoubtedly a lot of work to be done to achieve this; however, the institution and its professionals have the purpose of including the needed mechanisms to adapt the management of the Map Library to new trends and challenges that arise globally for the preservation of cultural and historical heritage.



**REFERENCES**

Benner, J. & Slayton, E. (2020). Supporting Geography and GIS Education. Libraries Now and into the Future. *Journal of Map and Geography Libraries*, 16(3), 225-228. doi: <https://doi.org/10.1080/15420353.2021.1965404>

Craib, R. B. (2013). *México cartográfico. Una historia de límites fijos y paisajes fugitivos*. Instituto de Investigaciones Históricas-Instituto de Geografía-Centro de Investigaciones sobre América-Universidad Nacional Autónoma de México. [www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/608/mexico\\_cartografico.html](http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/608/mexico_cartografico.html)

Galera, M. (1991). *La cartografia de la Península Ibèrica i la seva extensió al continent americà*. Generalitat de Catalunya. <http://biblioteca.icc.cat/pdfctc/cartpeniber.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2005). *Guía para la interpretación de cartografía. Fotografía aérea*. INEGI. [https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia\\_interpCarto.pdf](https://www.inegi.org.mx/temas/imagenes/fotoaerea/areahistorica/doc/guia_interpCarto.pdf)

Ruíz-Córdova, H. (1998). Mapoteca "Jorge A. Vivó", la mejor de la región. *Gaceta UAP*, 6.

Tawfik, J. (September 27<sup>th</sup>, 2021). *Promoviendo el acceso universal a la información dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/es/cr%C3%B3nica-onu/promoviendo-el-acceso-universal-la-informaci%C3%B3n-dentro-de-la-agenda-2030-para-el>

JULIO-DICIEMBRE 2023  
 JULY-DECEMBER 2023

## ABOUT THE AUTHORS

### Yaselda Chavarin Pineda

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Mexico

[yaselda.chavarinp@correo.buap.mx](mailto:yaselda.chavarinp@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4524-0115>

Responsible for the management of the preservation activities of the cartographic documents of the Jorge A. Vivó Map Library and the Cartographic Laboratory of the BUAP since 2021. Doctor in Environmental Sciences, collaborator and teacher of the Biotechnology and Environmental Engineering careers and the Postgraduate Program in Environmental Sciences from the BUAP. Among her publications are articles about soil quality in protected natural areas and water and soil contamination. In addition, she has taught workshops on geographic information systems and their application to environmental studies.

### Miguel Ángel Valera Pérez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Mexico

[miguel.valera@correo.buap.mx](mailto:miguel.valera@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2093-8122>

Doctor in Environmental Sciences, currently a Full-Time Research Professor, assigned to the Agricultural Sciences Research Center of the Institute of Sciences of the BUAP, developing lines of research in Geochemistry, Geomatic, and Environmental Prospective. He has an active collaboration with the Jorge A Vivó Map Library, the Postgraduate program in Environmental Sciences in the Area of Natural Resources, and the degree in Environmental Engineering. Investigator of the National Researcher Level System 1 (SNI).

PLECA. Detail of the general topographic chart of the surroundings of Puebla, Comisión Geográfica-Exploradora, 1884 (Photograph: Yaselda Chavarin Pineda, 2023; courtesy: Mapoteca Jorge A. Vivó, 2023).

### Maria Guadalupe Tenorio Arvide

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), Mexico

[tenorio.arvide@correo.buap.mx](mailto:tenorio.arvide@correo.buap.mx)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6125-4782>

Doctor in Environmental Sciences, currently Full-Time Research Professor. She is part of the Agricultural Sciences Research Center of the Institute of Sciences of the BUAP, developing lines of research in Geochemistry, Geomatic, and Environmental Prospective. She has an active collaboration with the Cartographic Laboratory of the Jorge A. Vivó Map Library and the Postgraduate Program in Environmental Sciences in the Area of Natural Resources.

## Go to English version

*Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*[www.revistaintervencion.inah.gob.mx](http://www.revistaintervencion.inah.gob.mx) | [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

*Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología* editada por la Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía, Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, México) es una publicación digital, bilingüe, de acceso abierto, arbitrada e indexada, de circulación semestral, cuyo objetivo principal es promover la difusión del conocimiento, los avances y las reflexiones en torno de la investigación, la práctica y la formación profesional en los campos y disciplinas afines a la conservación, restauración, museología, museografía, gestión y estudio del patrimonio cultural entre la comunidad académica nacional e internacional, con un énfasis en América Latina.

*Intervención* convoca a profesores e investigadores de instituciones nacionales e internacionales, profesionales en activo o en formación, a presentar contribuciones inéditas, originales y que no hayan sido postuladas simultáneamente en otro órgano editorial, para ser publicadas en las ediciones 2024, de acuerdo con las siguientes normas editoriales:

**ESTRUCTURA**

Acorde con los estándares de revistas científicas arbitradas, todas las postulaciones deberán incluir: resumen (150 palabras) y palabras clave, desarrollo debidamente citado, con aparato crítico y referencias en formato APA y síntesis curricular (120 palabras) de quien/es postula/n. La orientación y extensión del texto dependerá del tipo de contribución.

**TIPOS DE CONTRIBUCIÓN****Ensayo**

Argumentación mayoritariamente conceptual o teórica. Se enfoca en proponer una idea o argumento original, generalmente en torno de un aspecto puntual o espe-

cífico, que es desplegado mediante el debate crítico con la bibliografía del campo. Su tono y su estilo suelen ser de carácter más narrativo y personal que el de un artículo de investigación. Puede o no tener subsecciones para estructurar el hilo narrativo, según el estilo del postulante. No necesita abordar de forma explícita la metodología empleada. Su extensión es mínima de 10 y máxima de 15 páginas (sin contar referencias, o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

**Artículo de investigación**

Texto que presenta, de forma estructurada y sustentada, la resolución a un problema de investigación. Puede o no estar fundamentado en trabajo de campo (según la naturaleza del tema en cuestión), pero sí debe tener un desarrollo completo: contexto, antecedentes, pregunta de investigación (o hipótesis, si aplica), estado del arte, metodología y resultados. Por ello, debe presentar una serie de subsecciones para el adecuado abordaje de sus elementos. En cuanto a su enfoque, puede abarcar tanto estudios de caso como comparativos y multicausales. Su extensión es mínima de 8 y máxima de 20 páginas (sin contar referencias, o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

**Informe académico**

Tiene un carácter predominantemente técnico y documental, con el objeto de socializar los procesos, decisiones y resultados relativos a una intervención práctica o al desarrollo de algún proyecto o de una investigación aplicada. Es, por tanto, una memoria sobre una experiencia profesional ya sucedida. Incluye elementos del contexto, antecedentes o balance teórico, pero su enfoque fundamental es el de comunicar los procesos y resultados de la intervención, proyecto o investigación

aplicada; esto último deberá constituir la parte más significativa del texto. Su extensión es mínima de 8 y máxima de 10 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación es arbitrada mediante revisión por pares ciegos.

## Escaparate

Nota analítica de un proceso de conservación, restauración o museología con fines informativos. Su extensión es mínima de 3 y máxima de 5 páginas, con hasta 12 figuras.

## Reseña

Revisión de un libro, evento o exposición que, a la par de describir o relatar sus principales elementos constitutivos, realiza una evaluación crítica sobre éstos, tanto en sus fortalezas como en los aspectos controversiales, perfectibles o que ameritan mayor discusión o profundización. Por tanto, las reseñas deben mantener un balance analítico para evitar convertirse en apologías a los autores, textos, eventos o exposiciones reseñados. Su extensión es mínima de 3 y máxima de 5 páginas (sin contar referencias, anexos o recursos gráficos). Este tipo de postulación no es arbitrada por pares ciegos, pero sí es evaluada internamente por un miembro del Comité Editorial de la Revista *Intervención* (CERI).

**LOS TEXTOS QUE REBASEN LAS EXTENSIONES SEÑALADAS NO SERÁN ACEPTADOS.**

## REVISIÓN

Todas las contribuciones se someterán a valoración y evaluación (predictamen interno) por el CERI conforme a las Directrices para Autores (DA). Las postulaciones que no cumplan con los requerimientos mínimos de una contribución académica no pasarán a la revisión por pares ciegos y el/la autor/a será notificado/a. Las postulaciones de ENSAYO, ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN e INFORME ACADÉMICO que cumplan los requerimientos académicos especificados en las DA serán evaluadas por especialistas en la materia propuesta —pares ciegos—, revisores externos. El dictamen final será revisado por el CERI; los resultados serán inapelables y se

notificarán por escrito a los autores, quienes, según su caso, ajustarán las contribuciones a los resultados de la revisión. Una vez realizadas las correcciones se hará un cotejo para comprobar que se ha cumplido con las recomendaciones de mejora y ajustes obligatorios, en caso de aplicar.

## LINEAMIENTOS PARA LA PREPARACIÓN Y ENVÍO DEL MANUSCRITO

Con el fin de dar viabilidad al proceso de evaluación, dictamen y publicación, el/la autor/a deberá ajustar el trabajo a los siguientes requisitos:

### Texto

- Escrito en español o inglés, capturado en procesador de texto Microsoft Word, fuente Arial de 12 puntos, interlineado a 1.5, página tamaño carta con márgenes de 2.5 cm de cada lado (sin texto predictivo, en formato simple). Títulos principales en redondas, **subtítulos en negritas**, **segundos subtítulos en negrita cursiva** y *terceros subtítulos en cursivas*.
- Citas referenciadas de acuerdo con el Sistema APA (ejemplo: Ramírez, 2002, p. 45). Las citas textuales de extensión igual o menor a cinco líneas se presentarán entre comillas integradas al texto; las mayores a cinco líneas, en párrafo a bando, sangrado a la izquierda en tamaño de 11 puntos.
- Notas a pie de página numeradas de forma consecutiva y sólo si son estrictamente necesarias como aclaración o complemento.

### Referencias

Presentadas al final del texto en orden alfabético siguiendo el Sistema APA (sin texto predictivo, en formato simple).

### Resumen

Escrito en español, con extensión máxima de 150 palabras.

### Palabras clave

Entre tres y cinco conceptos, de preferencia contenidos en tesauros como el de Arte & arquitectura del

[Getty Research Institute](#) y el Regional patrimonial del [Centro de documentación de bienes patrimoniales](#).

## Síntesis curricular

Integrar: nombre completo, sin abreviaturas, del/de la autor/a o autores/as; adscripción institucional o privada, según sea el caso; correo electrónico, identificador [ORCID](#), formación académica, trayectoria destacada, proyectos, investigaciones y publicaciones recientes en un máximo de 120 palabras.

## Pies de figuras

Numerados conforme a las indicaciones dadas en el texto, con leyenda que especifique el contenido, autor, año de producción, créditos, archivo o fuente.

## Archivos electrónicos de las figuras

Hasta 12 figuras (esquemas, fórmulas, tablas, fotos, dibujos, mapas, planos, etc.) con un tamaño de 29 cm por su lado mayor, en formato TIFF y con resolución de 300 dpi, que deberán cargarse por separado en archivos numerados consecutivamente, de acuerdo con su orden de aparición en el desarrollo del texto, señalando su ubicación exacta dentro de cada párrafo.

Asimismo, se solicita una fotografía de 28 cm de alto a 300 dpi para la placa decorativa. Para más información, consúltense las Directrices para Autores ([DA](#)). Las tablas, esquemas, fórmulas y cualquier recurso que integre texto, deberán ser entregados en formato editable para realizar la corrección de estilo, traducción y diseño para publicación.

El/la/los/las autor/a/es/as, serán responsables de solicitar los permisos de reproducción de cada una de las figuras que integren su texto a las dependencias o instituciones que resguarden o tengan los derechos de éstas.

Los permisos correspondientes deberán ser remitidos. Si no se cuenta con ellos al iniciar la edición de la contribución, las figuras (ya sean fotografías, esquemas, planos, tablas, mapas, etc.) serán retiradas del texto.

## Entrega/postulación

La entrega se realiza únicamente en versión electrónica, mediante el sistema de gestión editorial Open Journal Systems ([OJS](#)). La postulación deberá estar completa; es decir, incluir como archivos separados: 1) texto (título, resumen, palabras clave, cuerpo del texto, referencias, lista de figuras (si aplica), 2) datos de autor y síntesis curricular, y 3) los archivos de los recursos gráficos en JPG o TIFF.

## Conflictos de interés

Si los postulantes identifican cualquier relación entre los autores del artículo, editores o revisores de la que pudiera derivarse algún conflicto de intereses, se deberá informar al correo [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx) para evaluar el caso. *Intervención* se apega a las normas del [Comité de Ética de las Publicaciones \(COPE\)](#) para garantizar la transparencia, independencia, objetividad, credibilidad y rigor científico de los trabajos publicados.

## Dudas y preguntas

Dirigirlas a: Comité Editorial de la Revista *Intervención* (CERI), Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía. General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C. P. 04120, Ciudad de México.

Correo: [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

Todas las contribuciones son sometidas a corrección de estilo y posterior traducción al idioma inglés, por lo tanto, deben cumplir las normas editoriales de *Intervención*, del CERI, de la ENCRYM y del INAH. El CERI resolverá en caso de discrepancias.

Una vez aceptada la publicación, el autor deberá firmar una carta de Cesión de Derechos Patrimoniales al INAH. El contenido de las contribuciones y los derechos de reproducción de las figuras incluidas son responsabilidad del autor.

**Portada:** Detalle de Patio de la Real y Pontificia Universidad de México. Pietro Gualdi, 1840. Óleo sobre lienzo (cortesía: [IISUE/AHUNAM](#)/Colección Bienes Inventariados como Patrimonio Universitario 1557-2009/ Núm. Inv. 08-715050).

**Ir a versión en español**

JULIO-DICIEMBRE 2023  
JULY-DECEMBER 2023

*Intervención, Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología*  
(English: *Intervention. International Journal of Conservation, Restoration and Museology*)  
[www.revistaintervencion.inah.gob.mx](http://www.revistaintervencion.inah.gob.mx) | [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

*Intervención. Revista Internacional de Conservación, Restauración y Museología* published by the Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía of the Instituto Nacional de Antropología e Historia (ENCRYM-INAH, Mexico) is a digital, bilingual, open-access, peer-reviewed, and indexed biannual publication. It aims to promote the dissemination of knowledge, advances and thinking around the research, practice and professional training in the fields and disciplines related to conservation, restoration, museology, exhibition design, management and study of cultural heritage among the national and international academic community, with stress in Latin America.

*Intervención* invites academics from national and international institutions, whether consolidated or emerging professionals, to present unpublished, original contributions that have not been simultaneously postulated somewhere else, to be published in 2024, in accordance with the following editorial guidelines:

**STRUCTURE**

Based on academic journal standards, all submissions must include: abstract (150 words), keywords, main body of text with sufficient and relevant cited literature, a list of references (in APA format) and author bio (120 words).

The characteristics and length of the submission will depend on the type of contribution.

**TYPES OF CONTRIBUTION****Essay**

A mostly conceptual or theoretical argumentative text. It focuses on proposing an original idea or argument, generally around a very specific aspect, which is elaborated through critical debate with the literature

of the field. Its tone and style are often more narrative and personal than that of a research article. It may or may not have subsections to structure the narrative thread, depending on the style of the author. It is not necessary to explicitly address the methodology used. Its length is a minimum of 8 and a maximum of 10 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

**Research article**

Text that presents, in a structured and rigorous manner, the solution to a research problem. It may or may not be based on fieldwork (depending on the nature of the research), but it must incorporate a comprehensive content: context, background, research question (or hypothesis if applicable), state of the art, methodology and research results. Therefore, it must have a series of subsections for the proper development of the different elements. Regarding its approach, it can cover both case studies, comparative studies, and multi-case studies. Its length is a minimum of 10 and a maximum of 15 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

**Academic report**

It has a predominantly technical and documentary character, to socialize the processes, decisions, and results, related to a practical intervention, the development of a project or of an applied research. It is, therefore, a memory of sorts about a professional experience that has already taken place. It includes aspects of the context, background and/or theoretical balance, but its fundamental approach is to communicate the processes and results of the intervention, the



project, or applied research. Its length is a minimum of 8 and a maximum of 10 pages (without references, or graphic resources). This type of submission is refereed by a double-blind peer review.

## Showcase

Analytical piece on a conservation, restoration, or museology process for information purposes (3 to 5 pages)

## Reviews

Review of a book, event or exhibition that, while describing or relating its main constituent elements, makes a critical evaluation of said elements; both in its strengths, as in controversial or perfectible aspects, or those that merit further discussion or deepening. Therefore, the reviews must maintain an analytical balance to avoid becoming apologies to the authors, texts, events or exhibitions reviewed. Its length is a minimum of 3 and a maximum of 5 pages (without references, annexes, or graphic resources). This type of application is not refereed by double-blind peer review, but it is internally evaluated by a member of the Editorial Committee of *Intervención* journal (CERI, for its acronym in Spanish). THE PAPERS THAT EXCEED THE STATED EXTENSIONS WILL NOT BE ACCEPTED.

## Review process

All contributions will be subject to evaluation (internal pre-review) by the CERI in accordance with Author Guidelines [AG](#) (Author Guidelines). Applications that do not meet the minimum requirements of an academic contribution will not proceed to the peer review stage, and the author will be notified. ESSAYS, RESEARCH ARTICLES and ACADEMIC REPORTS that pass the first, internal, review, will be evaluated by external —double-blind— specialists in accordance with the [AG](#). The CERI's decision will be final and the authors will be notified in writing, who, where appropriate, will adjust the contributions to the results of the review. Once the corrections have been made, a comparison will be made to verify that the author has complied with the recommendations and mandatory adjustments, depending on the case.

## Guidelines for preparing the manuscript

In order to proceed to the peer-review and publication processes, the author's submission must follow these requirements:

### Text

- Written in Spanish or English, in a Microsoft Word or similar word processor (without predictive text in plain format), 12-point Arial font, double 1.5 spacing, letter-size page with 2.5 cm margins on each side. **Main subtitles in bold**, **second-level subtitles in bold italics**, and *third-level subtitles in italics*.
- Verbatim quotes referenced according to the [APA](#) system (example: Ramírez, 2002, p. 45). Citations with an extension equal to or less than five lines will be presented between quotation marks embedded in the text; those greater than five lines, in paragraph by side, with a left indent in 11-point font.
- Footnotes numbered consecutively and only if they are strictly necessary as a clarification or complement.

### References

Presented at the end of the text in alphabetical order following the [APA](#) system.

### Abstract

Written in English, with a maximum length of 120 words.

### Keywords

Between 3 and 5 concepts preferably contained in thesauri such as the Art & Architecture of the [Getty Research Institute](#).

### Curriculum synthesis

Must contain: the complete name of the author or authors, institutional affiliation or private if applicable, email, academic training, outstanding career, projects, research and recent publications in a maximum of 120 words. Please include your [ORCID](#) number.

## Image/figure captions

Numbered according to the indications given in the text, with a caption that specifies the content, author, year of production, credits, and/or source.

## Electronic files of images/figures

Up to twelve figures (diagrams, formulas, tables, photos, drawings, maps, plans, etc.) with a size of 29 cm on their largest side, in tiff or jpg format and with a resolution of 300 dpi, which must be uploaded separately in numbered files consecutively according to their order of appearance, indicating their exact location within the text. A photograph of 28 cm high at 300 dpi for the cover of the article. For more information see the [AG](#) (Author Guidelines).

The tables, diagrams, formulas, maps and any image/figure that includes text, must be delivered in editable format to make the copy editing, translation and publication design.

The author/s will be responsible for requesting the reproduction permissions of each of the figures included in their text to the agencies or institutions that protect or have the rights of these. The figures without reproduction rights (photographs, diagrams, plans, tables, and so on) will be removed from the text.

## Delivery/submissions

Submission is only possible in electronic version through our Open Journal System ([OJS](#)). Submission must be complete, including the following documents: 1) text (title, abstract, keywords, body of the text, ref-

erences, list of figures), images (if applicable), 2) author data and bio and 3) the files of the images in jpg or tiff format.

## Conflicts of interest

If the applicants identify any relationship between the authors of the article, editors or reviewers from which a conflict of interest could arise, they must email to [revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx) to evaluate the case. *Intervención* adheres to the standards of the [Committee on Publication Ethics \(COPE\)](#) to guarantee the transparency, independence, objectivity, credibility and scientific rigor of the published works.

## Queries

Editorial Committee of *Intervención* journal, National School of Conservation, Restoration and Museography. General Anaya 187, col. San Diego Churubusco, C.P. 04120, Mexico City.

Mail:

[revista\\_intervencion@encrym.edu.mx](mailto:revista_intervencion@encrym.edu.mx)

All contributions are subject to style editing subsequent translation into the Spanish language, therefore and must comply with the editorial standards of *Intervención*, CERI, ENCRYM and INAH. The CERI will resolve in case of discrepancies.

Once the publication has been accepted, the author must sign a letter of cession of rights to INAH. The content of the contributions and the reproduction rights of the included figures are responsibility of the author.

**Front photograph:** Detail of the courtyard of the Royal and Pontifical University of Mexico. Picture by Pietro P. Gualdi, 1840. Oil on canvas (courtesy: IISUE/AHUNAM/Colección Bienes Inventariados como Patrimonio Universitario 1557-2009/Núm. Inv. 08-715050).