



ESCUELA DE INVIERNO 2025

1- Nombre del curso:

"Documentación del Patrimonio Cultural. Técnicas fotónicas, digitalización y diagnóstico"

Facultad de Artes

2- Destinatarios:

El curso tiene por destinatarios estudiantes de posgrado, graduados y profesionales de disciplinas y áreas de conocimiento vinculados con la Conservación del Patrimonio Cultural. Se ofrece al amplio campo de especialidades del patrimonio cultural incluidos las relacionadas con la Museología, Paleontología, Arqueología, Historia del Arte, Arquitectura y disciplinas afines que se interesen por la conservación del patrimonio.

Los requisitos que deben cumplir es ser graduado/a y/o profesional de disciplinas vinculadas al campo de la conservación del patrimonio como también ser estudiante de posgrado de carreras de especialización, maestría o doctorado relacionadas a este campo de conocimiento.

Las competencias tecnológicas con las que deberá contar el asistente para acceder al aula planificada son contar con un equipo con conexión a internet, un navegador web actualizado y, en algunos casos, software adicional como Adobe Flash o codecs de audio y video.

3- Duración:

El curso dura 30 h reloj distribuidas en 2 semanas de cursada y se ofrecerán 10 encuentros sincrónicos de 3 h cada uno a través de plataformas Webex.

4- Planificación de la propuesta:

a) Presentación docente

Docentes:

Mag. Marcela Andruchow (coordinadora), Instituto de Historia del Arte Argentino y Americano, Facultad de Artes.

Dra. Mercedes Morita, Laboratorio de Ablación Láser, Fotónica e Imágenes 3 D, CIOp, CIC-CONICET-UNLP.

Mag. Paul Pacheco Justiniani, Universidad Nacional de Arte Diego Quispe Tito, Cusco, Perú.

b) Presentación de índice de temas/contenidos

Programa de contenidos en Módulos

Módulo 1: Estado del Arte de la documentación del patrimonio cultural en Sudamérica

Inicios de los criterios de documentación en Sudamérica: Métodos para el escaneado 3D de superficies, (Métodos activos, Métodos volumétricos, Métodos pasivos). Evolución de la documentación fotográfica y fotogrametría.

Módulo 2: Técnicas fotográficas para documentación de bienes culturales

Imágenes 2D avanzadas. Técnicas básicas de procesamiento de imágenes 2D. Fotografía documental. Fotografía axial. Técnica de stitching. Reflectance Transformation Imaging (RTI). Fundamentos, procedimientos y casos de aplicación.

Módulo 3: Técnicas fotónicas aplicadas al patrimonio cultural

Técnicas espectroscópicas. Fundamentos y aplicaciones. Casos de aplicación: identificación de pigmentos, etc. Imágenes multiespectrales Fundamentos, procedimientos y casos de aplicaciones.

Módulo 4: Digitalización 3D en bienes culturales

Introducción a la digitalización 3D en patrimonio cultural. Aplicaciones. Criterios. Proyectos nacionales e internacionales. Introducción a las técnicas de registro 3D. Escáner láser y de luz estructurada. LIDAR. Fotogrametría digital. Realidades mixtas y museos virtuales. Realidad Aumentada (RA). Recorridos virtuales e imágenes 360. Cambio de usos de la fotogrametría para la documentación.

Módulo 5: Softwares, cámaras fotográficas y objetivos

Softwares y sus bondades para la documentación 3D. Tipos de cámaras para la aplicación en 3D. Introducción a los softwares 3DF Zephyr, Phoscan, Agisoft metashape y reality capture. Protocolos de registro para procesado de en software.

Módulo 6: Workflow completo de fotogrametría

Captura de imágenes. Recomendaciones para la adquisición de imágenes. Software de Structure from Motion. Software comerciales, libres y gratuitos. Gestión de software 3D. Instalación de 3DF Zephyr y procesado. Instalación y procesado de Agisoft Metashape. Softwares complementarios Blender y Clip Studio Procesamiento. Optimización de nubes de puntos y generación de mallas 3D. Limpieza, retoque, escala, mediciones, simplificaciones, texturización.

Módulo 7: Aplicaciones avanzadas de imágenes 3D.

Combinación de técnicas. Fotogrametría + RTI. Fotogrametría + Multiespectrales. Análisis en modelos 3D. Exactitud y resolución. Toma de medidas y comparativas. Detección de deterioros

Módulo 8: Casos de estudio

Ejemplos de levantamiento en bienes de origen arqueológico. Monumentos Históricos, Artísticos y Religiosos: Templo Santiago Apóstol de Kuñotambo. Ruta del Barroco Andino. Monumento Histórico Artístico Religiosos: Templos la Compañía de Jesús; Templo de San Pedro Apóstol de Andahuaylillas; Templo San Juan Bautista de Huaró; Capilla de la Virgen Purificada de Canincunca.

Módulo 9: Diagnóstico de Bienes Culturales Arqueológicos y Virreinales

Importancia de la documentación y Diagnostico. Levantamiento de patologías. Uso de Clip Studio para el mapeo sobre superficies. Generación de leyendas cartográficas de deterioro

Bibliografía:

-Torino, Rocío; Morita, María Mercedes; Bonomo, Mariano. Application of Reflectance Transformation Imaging to Archaeological Ceramics from the Lower Paraná River (Argentina).

Journal of Archaeological Science: Reports, Volume 61, 2025, 104890, ISSN 2352-409X.
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2024.104890>

-María Mercedes Morita, Daniel Alejandro Loaiza Carvajal, Ivana Leticia González Bagur and Gabriel Mario Bilmes. A combined approach of SFM-MVS photogrammetry and Reflectance Transformation Imaging to enhance 3D reconstructions. Journal of Cultural Heritage, Volume 68, 2024, pp 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2024.05.008>

-María Mercedes Morita, Daniel Alejandro Loaiza Carvajal and Gabriel Mario Bilmes. Photonics for the virtualization of cultural heritage. V56 - N2 / 2023 Especial: Óptica y Fotónica en Argentina, Óptica Pura y Aplicada, Sociedad Española de Óptica, 2023
<http://dx.doi.org/10.7149/OPA.56.2.51146>

-Morita M.M., Loaiza Carvajal D.A., Bilmes G.M. (2022) New Photogrammetric Systems for Easy Low-Cost 3D Digitization of Cultural Heritage. In: D'Amico S., Venuti V. (eds) Handbook of Cultural Heritage Analysis. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60016-7_49

-Mercedes Morita; Daniel Alejandro Loaiza Carvajal; Andruchow, Marcela. Digitalización 3D de calcos de yeso de la FBA-UNLP. Actas del Congreso Internacional: La constitución de las disciplinas artísticas. Formaciones e instituciones. November 14-15, 2019. Compiled by Berenice Gustavino et al. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Artes, 2021. Editorial Papel Cosido — FBA-UNLP. pp. 325-334.
<http://papelcosido.fba.unlp.edu.ar/pdf/libros/La%20constituci%C3%B3n%20de%20las%20disciplinas%20art%C3%ADsticas.pdf>

-Mercedes Morita; Leandro Zilio; Gabriel Bilmes. Composition and possible provenance of metallic archaeological objects found in Patagonia Argentina. Journal of Archaeological Science Reports. Volume 33, October 2020, 102575. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2020.102575>

-Alice Dal Fovo, Jana Striova, Enrico Pampaloni, Annamaria Fedeli, Mercedes Morita, Dafne Amaya, Francesco Grazzi, Marta Cimò, Claudia Cirrincione, Raffaella Fontana. Rubens' painting as inspiration of a later tapestry: non-invasive analyses provide insight into artworks' history. Microchemical Journal, Volume 153, March 2020, 104472, ISSN 0026-265X, <https://doi.org/10.1016/j.microc.2019.104472>

-Marcela Andruchow; Mercedes Morita; Amalia Delucchi. (2020). Estudio histórico y recreación virtual 3D del Panteón de los Ciudadanos Meritorios -Cementerio de la Recoleta- de Carlo Zucchi. Estudios Del hábitat, 18(1), 082. <https://doi.org/10.24215/24226483082>

- Daniel Alejandro Loaiza Carvajal; Mercedes Morita; Gabriel Bilmes. Virtual museums. Captured reality and 3D modeling. Journal of Cultural Heritage, Volume 45, September–October 2020, Pages 234-239, <https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.04.013>
- Guías técnicas del Laboratorio LALFI-CIOp.
- Mercedes Morita; Gabriel M. Bilmes. 2017. Photonic methods applied to heritage conservation in Argentina. International Journal of Conservation Science 8, 4, 2017: 663-674. https://ijcs.ro/public/IJCS-17-63_Morita.pdf
- ICOMOS. (2011). Carta de Cracovia sobre la conservación del patrimonio arquitectónico y urbano. ICOMOS.
- ICOMOS. (1999). Carta de Venecia. ICOMOS. Recuperado de <https://www.icomos.org/charters/venicecharter.pdf>
- ICOMOS. (2017). Principios internacionales para la conservación y restauración del patrimonio cultural (Carta de Nara). ICOMOS. Recuperado de <https://www.icomos.org/en/charters-and-texts>
- Remondino, F., & Rizzi, A. (2011). Reality-based 3D documentation of cultural heritage: A review. Journal of Cultural Heritage, 12(4), 348-356. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2011.01.001>
- González-Aguilera, D., & Hernández, D. (2009). Integration of photogrammetry and laser scanning for the documentation and analysis of cultural heritage sites. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 38(5), 20-24. <https://doi.org/10.5194/isprsarchives-XXXVIII-5-W1-20-2009>
- Boehler, W., & Marbs, A. (2002). 3D scanning and photogrammetry for documentation of cultural heritage sites. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 34(5), 5-10.
- Aggarwal, P., & Singh, R. (2015). Advances in the use of photogrammetry for cultural heritage documentation. In Handbook of Research on Emerging Digital Tools for Architectural Surveying, Modeling, and Representation (pp. 202-215). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8695-3.ch012>
- Riva, M., & Rinaudo, F. (2018). Documentation of cultural heritage by photogrammetry: Theory and practice. Springer Vieweg, Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-20656-4>

- Karras, T., & Laakso, M. (2020). Blender for cultural heritage visualization: A practical approach. *Journal of Cultural Heritage*, 11(3), 205-215.
<https://doi.org/10.1016/j.culher.2020.01.003>
- Agisoft Metashape. (2020). User manual. Agisoft. Recuperado de <https://www.agisoft.com/downloads/user-manuals/>
- Prats, F., & García, J. (2019). Applications of 3D visualization techniques in heritage conservation. *Journal of Digital Cultural Heritage*, 8(2), 15-25.
<https://doi.org/10.1145/3293663.3293667>
- Lema, M. (2017). Clip Studio Paint for designers and artists: A powerful tool for the creation and restoration of digital art. *ArtTech Journal*, 4(1), 36-42.
<https://doi.org/10.1016/j.arttech.2017.09.001>

c) Actividades

Evaluación:

Diseño de un proyecto de documentación 3D de un bien cultural. Planificación de captura de imágenes, y resultados esperados.

CRONOGRAMA

HORARIO DE LAS CLASES

Clases del lunes 25 de agosto al viernes 5 de septiembre, **de 17 a 20 h.**

TEMARIO ABREVIADO DE LAS CLASES

Clases Dra. Mercedes Morita

Clase 1 (25/08/25) (Asincrónica):

Introducción a las técnicas fotónicas aplicadas al patrimonio cultural

- Técnicas espectroscópicas. Fundamentos y aplicaciones. Casos de aplicación: identificación de pigmentos, etc.
- Imágenes multiespectrales. Fundamentos, procedimientos y ejemplos de aplicaciones.

Clase 2 (26/08/25) (Asincrónica):

Técnicas fotográficas para documentación de bienes culturales

- Imágenes 2D avanzadas (fotografía documental, axial, stitching).
- Reflectance Transformation Imaging (RTI). Fundamentos, procedimientos y casos de aplicación.

Clase 3 (27/08/25) (Sincrónica):

Digitalización 3D en bienes culturales

- Introducción y técnicas de registro 3D (escáner láser, luz estructurada, LIDAR, fotogrametría).
- Realidades mixtas y museos virtuales (RA, recorridos 360°).
- Trabajos desarrollados por el LALFI-CIOp.

Clase 4 (28/08/25) (Sincrónica):

Workflow completo de fotogrametría

- Recomendaciones para toma de fotos.
- Software de Structure from Motion.
- Nubes de puntos, mallas 3D, texturización.

Clase 5 (29/08/25) (Sincrónica):

Aplicaciones avanzadas de imágenes 3D

- Combinación de técnicas (Fotogrametría + RTI/multiespectrales).

- Análisis de modelos 3D. Resolución y exactitud.

Clases Mag. Paul Pacheco Justiniani

Clase 6 (1/09/25) (Sincrónica):

Estado del Arte de la documentación en Sudamérica

- Inicios de los criterios de documentación en Sudamérica.
- Métodos para el escaneado 3D de superficies. (Métodos activos, Métodos volumétricos, Métodos pasivos)
- Fotogrametría y Patrimonio.
- Evolución de la documentación fotográfica y fotogrametría.
- Cambio de usos de la fotogrametría para la documentación

Se explorará la evolución de los criterios de documentación en el ámbito de la conservación del patrimonio sudamericano, abordando las primeras experiencias y desarrollo en escaneado 3D. Se explicarán los métodos más empleados en la captura tridimensional (activos, volumétricos y pasivos) y se analizará la transformación de la fotogrametría desde su uso tradicional hasta su aplicación actual en bienes culturales.

Clase 7 (2/09/25) (Sincrónica):

Softwares y Cámaras fotográficas y Objetivos

- Softwares y sus bondades para la documentación 3D.
- Tipos de cámaras para la aplicación en 3D.
- Introducción a los softwares 3DF Zephyr, Photoscan, agisoft metashape y reality capture.
- Protocolos de registro para procesado de en software.

Se presentarán los equipos y programas fundamentales para llevar a cabo proyectos de documentación tridimensional: repaso de los principios básicos de la fotografía, tipos de cámaras, objetivos y condiciones óptimas de registro. Se introducirá a los estudiantes a programas como 3DF Zephyr, Agisoft Metashape y Reality Capture, junto con los protocolos necesarios para preparar los insumos que permitan su correcto procesamiento.

Clase 8 (3/09/25) (Asincrónica):

Gestión de 3DF Zephyr, Agisoft metashape

- Instalación de 3DF Zephyr, procesado del primer proyecto.
- Instalación de agisoft metashape, procesado del primer proyecto.

- Softwares complementarios Blender y Clip Studio.

Esta clase será completamente práctica. Los estudiantes instalarán y ejecutarán sus primeros proyectos utilizando 3DF Zephyr y Agisoft Metashape. Además, se explorará el uso de herramientas complementarias como Blender para la edición 3D y Clip Studio Paint para generar anotaciones gráficas en las superficies documentadas.

Clase 9 (4/09/25) (Asincrónica):

Casos de Estudio de Bienes Arqueológicos y Virreinales

- Ejemplos de levantamiento en bienes de origen arqueológico.
- Monumento Histórico Artístico Religiosos: Templo Santiago Apóstol de Kuñotambo
- Ruta del Barroco Andino. - Monumento Histórico Artístico Religiosos: Templos la Compañía de Jesús, Templo de San Pedro Apóstol de Andahuaylillas, Templo San Juan Bautista de Huaró, Capilla de la Virgen Purificada de Canincunca.

Se analizarán casos reales de aplicación de técnicas 3D en patrimonio arqueológico y virreinal. Se presentará el levantamiento del Templo Santiago Apóstol de Kuñotambo, así como los templos de la Ruta del Barroco Andino del Cusco (La Compañía de Jesús, Andahuaylillas, Huaró, Canincunca), reconociendo su valor histórico-artístico y los desafíos técnicos que implica su documentación.

Clase 10 (5/09/25) (Sincrónica):

Diagnóstico de Bienes Culturales Arqueológicos y Virreinales

- Importancia de la documentación y Diagnóstico.
- Levantamiento de patologías.
- Uso de Clip Studio para el mapeo sobre superficies.
- Generación de leyendas cartográficas de deterioro.

Se abordará la importancia de la documentación para el diagnóstico de patologías en bienes culturales. Se enseñará a realizar mapas de deterioro sobre superficies digitalizadas, utilizando Clip Studio para ilustrar daños y generar leyendas cartográficas que sistematicen la información recogida. Se finaliza con una actividad participativa donde los estudiantes presentarán sus modelos 3D desarrollados.