



**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**

**DEPARTAMENTO: CIENCIAS ANTROPOLÓGICAS**

**CÓDIGO N°:**

**SEMINARIO: TÉCNICAS DE RELEVAMIENTO Y PROCESADO FOTOGRAFAMÉTRICO PARA SU USO EN ARQUEOLOGÍA.**

**MODALIDAD DE DICTADO: VIRTUAL** Ajustado a lo dispuesto por REDEC-2024-2526-UBA-DCT#FFYL

**PROFESOR/A: IZAGUIRRE, JOAQUÍN IGNACIO**  
**PROFESOR/A: FERRARI, ALEJANDRO ANDRÉS**

**2° CUATRIMESTRE 2025**

**AÑO: 2025**

**UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES**  
**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ANTRPOLOGÍA**  
**CÓDIGO N°:**

**SEMINARIO: TÉCNICAS DE RELEVAMIENTO Y PROCESADO FOTOGRAMÉTRICO PARA SU USO EN ARQUEOLOGÍA**

**MODALIDAD DE DICTADO:**

VIRTUAL ajustado a lo dispuesto por REDEC-2024-2526-UBA-DCT#FFYL

**CARGA HORARIA: 64 HORAS**

**2° CUATRIMESTRE 2025**

**PROFESOR/A: IZAGUIRRE, JOAQUÍN IGNACIO**

**PROFESOR/A: FERRARI, ALEJANDRO ANDRÉS**

**a. Fundamentación y descripción**

---

El seminario ofrece un marco teórico-metodológico y práctico para la formación de estudiantes interesados en las técnicas de relevamiento fotogramétrico y su aplicabilidad acercándoles un conocimiento actualizado con casos de estudio que ejemplifican las estrategias, posibilidades y limitaciones que ofrecen estas tecnologías para el relevamiento y el análisis del registro arqueológico.

En los últimos años, fruto del avance de las denominadas nuevas tecnologías, el uso de la fotogrametría como técnica de relevamiento en la Arqueología transformó las investigaciones científicas, su difusión, la gestión patrimonial y las evaluaciones de impacto ambiental y social. Esto produjo una importante demanda (nacional e internacional) de profesionales entrenados en fotogrametría. El conocimiento y el manejo de estas tecnologías son hoy prioritarias para el relevamiento, análisis e interpretación del registro arqueológico. Este seminario busca formar a los estudiantes en técnicas y herramientas novedosas de demanda nacional e internacional para su desarrollo profesional.

**b. Objetivos:**

---

Se busca introducir a los estudiantes de grado y posgrado en Antropología (Orientación Arqueológica) y carreras afines en el manejo de técnicas de relevamiento fotogramétrico con un abordaje crítico y reflexivo de las potencialidades y limitaciones de estas herramientas para responder adecuadamente a las preguntas de investigación arqueológica y a la gestión del patrimonio.

Para tal fin, se proponen los siguientes objetivos:

- Presentar al estudiante los conceptos teóricos-metodológicos fundamentales de la fotogrametría y ofrecer los recursos para comprender su aplicación como técnica de análisis y relevamiento.
- Introducir al estudiante a los programas de procesamiento fotogramétrico en general y a aquellos que se utilizarán durante la cursada en particular.
- Discutir casos de estudio que ejemplifiquen el uso de la fotogrametría como herramienta arqueológica en una gran variedad de escalas y circunstancias, elaborar modelos tridimensionales digitales mediante fotogrametría terrestre y aérea, atendiendo a las regulaciones y normativas nacionales vigentes y

conforme a los estándares establecidos en las publicaciones científicas especializadas en la temática.

El seminario ofrece un acompañamiento al estudiante desde la introducción de los conceptos teórico-metodológicos de la fotogrametría, hasta la aplicación de variadas estrategias y procedimientos para el tratamiento de sus materialidades arqueológicas y problemas de investigaciones.

**c. Contenidos:**

---

1. PRINCIPIOS BÁSICOS DE FOTOGRAMETRÍA DIGITAL.

Historia de la fotogrametría. Diferentes técnicas de relevamiento fotogramétrico. Equipamiento, hardware y software comúnmente utilizados en fotogrametría. La fotogrametría aérea y la fotogrametría terrestre orientada a problemáticas arqueológicas. Procesamiento de datos: nubes de puntos, mallas, texturas, modelos sólidos, y modelos digitales (de elevación, superficie y terreno).

2. NOCIONES BÁSICAS DE FOTOGRAFÍA Y SU RELACIÓN CON LA FOTOGRAMETRÍA  
Sensores, lentes, distancias focales, resolución, sensibilidad, obturación, profundidad de campo e iluminación.

3. ESTRATEGIAS DE RELEVAMIENTO FOTOGRAMÉTRICO

Fotogrametría terrestre. Relevamiento de sitios, excavaciones y diferentes materiales: óseo, lítico, cerámica, textiles, vidrio, y metales. Fotogrametría aérea, marco regulatorio, relevamientos a gran escala y estudios de impacto ambiental. Micro/Macrofotogrametría: detección y medición de marcas antrópicas y no antrópicas.

4. USOS Y APLICACIONES DE LOS MODELOS FOTOGRAMÉTRICOS

Técnicas de análisis y procesamiento de modelos fotogramétricos. Sistemas de Información Geográfica. Simulaciones multifísicas. Plataformas y bases de datos en línea para almacenar modelos. Difusión.

5. CASOS DE ESTUDIO.

Diferentes acercamientos. Usos habituales en arqueología. Ventajas y desventajas de los relevamientos fotogramétricos. Construcción de una perspectiva crítica, reflexiva y actualizada.

**d. Bibliografía, filmografía y/o discografía obligatoria, complementaria y fuentes, si correspondiera:**

Unidad 1. HISTORIA DE LA FOTOGRAMETRÍA. NOCIONES BÁSICAS.

Bibliografía obligatoria

Charquero Ballester, A.

2016 Práctica y usos de la fotogrametría digital en arqueología. *DAMA 1:139-157*

Granshaw, S. I.

2018 Structure from motion: origins and originality. *The Photogrammetric Record*, 33(161), 6–10. doi:10.1111/phor.12237. Traducción al español.

Luna fuentes, J. M.

2009 *Fotogrametría digital I*. Repositorio de la facultad de ingeniería. Universidad Nacional de México. Pp: 4-36

#### Bibliografía complementaria

Manual Agisoft Metashape

<https://qgis.org/es/docs/index.html#34>

Cerasoni, J. N y F. D. N. Rodrigues

2021. Small object and artefact Photography – ‘SOAP’ Protocol. <http://protocols.io>

DOI: <https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.b53zq8p6>

Tang, Y., Cerasoni, J. N y E. Y. Hallet

2022. High Resolution "DIY" Photogrammetry - 'HRP' Protocol V.2. <http://protocols.io>

DOI: <https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.b53xq8pn>

### Unidad 2. FOTOGRAFÍA. EQUIPAMIENTOS Y ESTRATEGIAS PARA LA CAPTURA DE IMÁGENES. LÍMITES, POSIBILIDADES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE DIFERENTES PARÁMETROS DE CAPTURA E ILUMINACIÓN.

#### Bibliografía obligatoria

Camhi, P.

2009 Manual práctico de fotografía digital. México: Grupo Regio Marketing & Printing. *Selección de páginas.*

Hedgecoe, J.

1992 *Manual de Técnica Fotográfica* (3ra ed.). Madrid: H. Blume. *Selección de páginas.*

#### Bibliografía complementaria

Christiansen, J.

2018 *Fotografía Réflex Digital (DSLR): Los análisis de cámaras digitales que necesitas para obtener la mejor cámara por tu dinero.* Londres: Perlego.

### Unidad 3. FOTOGRAMETRÍA ÁREA. TIPOS DE VEHÍCULOS AÉREOS NO TRIPULADOS MARCO LEGISLATIVO, ESTRATEGIAS DE RELEVAMIENTO, PROGRAMAS Y APLICACIONES, Y CASOS DE APLICACIÓN. REGULACIONES NACIONALES VIGENTES.

## Bibliografía obligatoria

Poder Ejecutivo de la Nación

2019 Reglamento de vehículos aéreos no tripulados (VANT) y de Sistemas de vehículos aéreos no tripulados (SVANT), *Boletín Oficial de la república Argentina*. IF-2019-108617135-APN-DGLTY A#ANAC

2024 Reglamento para la aviación civil no tripulada. *Boletín Oficial de la república Argentina*. IF-2024-76543623-APN-SSTA#MEC. Anexo.

Lanzelotti, S., R. P. Reinoso y V. Williams

2024 Drones en arqueología: relevamiento fotogramétrico del Pucará de Tacuil en el valle Calchaquí medio, Salta, Argentina. *Estudios Socioterritoriales* 35(2): 179-196. DOI: <https://doi.org/10.37838/unicen/est.35-2-108>

Orengo, H. A. y A. Garcia-Molsosa

2019 A brave new world for archaeological survey: Automated machine learning based potsherd detection using high-resolution drone imagery. *Journal of Archaeological Science* 112: 105013. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2019.105013>. Traducción disponible.

Orengo, H.A., F. C. Conesa, A. Garcia-Molsosa, A. Lobo, A. S. Green y C. A. Petrie

2020 Living on the edge of the desert: automated detection of archaeological mounds in Cholistan (Pakistan) using machine learning classification of multi-sensor multitemporal satellite data. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117(31): 18240–18250. DOI: 10.1073/pnas.2005583117. Traducción disponible.

Villar, F. A., S. Candelario y J. Díaz

2023 Drones, fotogrametría y sistemas de información geográfica. Algunos aportes a la arqueología de contextos industriales. *Comechingonia. Revista de Arqueología* 27(1): 35-50.

## Bibliografía complementaria

Brady, L., M. D. Howland y T. E. Levy

2017 Testing Google Earth Engine for the automatic identification and vectorization of archaeological features: A case study from Faynan, Jordan. *Journal of Archaeological Science: Reports* 15: 299-304.

Chiabrandò, F., F. D'Andria, G. Sammartano y A. Spanò

2018 UAV Photogrammetry for Archaeological Site Survey: 3D Models at the Hierapolis in Phrygia (Turkey). *Virtual Archaeology Review* 9(18): 1-16. <https://doi.org/10.4995/var.2018.5958>.

Orengo, H A., A. Garcia-Molsosa, I. Berganzo-Besga, J. Landauer, P. Aliende y S. Tres-Martínez

2021 New developments in drone-based automated surface survey: Towards a functional and effective

survey system. *Archaeological Prospection* 28(4): 519-526. <https://doi.org/10.1002/arp.1822>.

#### Unidad 4. FOTOGRAMETRÍA TERRESTRE (1ra parte). ESTRATEGIA DE RELEVAMIENTO DE SITIOS ARQUEOLÓGICOS Y EXCAVACIONES. CASOS DE APLICACIÓN.

##### Bibliografía obligatoria

Aparicio Resco, P., Espinoza-Figueroa, F., Aguirre Ullauri, M., Mejía Coronel, P. y C. Matovelle Jara  
2018 Fotogrametría digital para el levantamiento 3D del sitio arqueológico de Todos Santos, Cuenca (Ecuador). *Estoa* 13(7): 25-35 DOI: 10.18537/est.v007.n013.a02

De Lugo Enrich, L. y J. Fuentes Sánchez.

2022 Fotogrametría en los túmulos y cueva de la Cultura de las Motillas: Castillejo del Bonete (Terrinches, Ciudad Real). *De vuelta a (y a vueltas con) la interpretación patrimonial. Legatum 2.0. Musealización y puesta en valor del patrimonio Cultural*. Pp. 37-50.

Díaz-Andreu, M.

2014. La documentación de grabados rupestres en 3D: la experiencia británica. *Cuadernos de Arte Rupestre* 6:15-20.

López-Menchero Bendicho, V., Marchante Ortega, A., Vincent, M., Cárdenas Martín-Buitrago A. y J. Onrubia Pintado

2017 Uso combinado de la fotografía digital nocturna y de la fotogrametría en los procesos de documentación de petroglifos: el caso de Alcázar de San Juan (Ciudad Real, España). *Virtual Archaeology Review* 8(17): 64-74.

Moyano, G.

2017 El uso de la fotogrametría digital como registro complementario en arqueología. Alcances de la técnica y casos de aplicación. *Comechingonia, revista de arqueología* 21(2): 333-350.

Roteta-Lannes, C., M. A, Pupio y N. Mazzia

2024 La fotogrametría en las estrategias de comunicación: análisis del uso de modelos 3D en la Arqueología bonaerense. *Revista del Museo de Antropología* 17(1): 43541. DOI: 10.31048/1852.4826.v17.n1.43541

#### Unidad 5. FOTOGRAMETRÍA TERRESTRE (2da parte). ESTRATEGIA DE RELEVAMIENTO DE LOS DIVERSOS MATERIALES: CERÁMICA, ÓSEO, METAL, TEXTIL, LÍTICO. CASOS DE APLICACIÓN. MICROFOTAGRAMETRÍA.

##### Bibliografía obligatoria

Angheluță, L. y R. Rădvan

2017 3D digitization of an antique decorative textile artifact using photogrammetry. *Romanian reports in Physics* 801(69): 1-10. *Traducción disponible*.

Casañas Rigoli, R. A.

2022 Relevamientos fotogramétricos en colecciones arqueológicas y etnográficas del Instituto de Arqueología y Museo, Tucuman, Argentina. *Conservar patrimonio* 39: 114-125.

Fried, P. Woodward, J., Brown, D., Harvell, D. y J. Hanken.

2020 3D scanning of antique glass by combining phography and computed tomography. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 18: 1-5. Traducción disponible.

Lorenzo, G. Lopez, L. Moralejo, R. y L. M. del Papa

2019 Fotogrametría SFM aplicada a la determinación taxonómica de restos arqueofaunísticos SFM. *Virtual Archaeology Review* 10 (20) 70-83 DOI: 10.4995/var.2019.11094

Maldonado Ruiz, A. y A. Dorado Alejos

2020 Cerámica y Arqueología Virtual. Hacia nuevos modelos de representación. *Archeoweb* 20: 1-19.

Porter, S., Missal, K. y L. Pawlowicz.

2016 A comparison of methods for creating 3d Models of Obsidian Artifacts. CAA Conference, Oslo. Presentación en powerpoint. Traducción disponible.

Yavedra1, J., Maté-González, M., Courtenay L. y D González-Aguilera

2020 Nuevas tecnologías aplicadas a la Tafonomía: aportaciones desde las nuevas técnicas de reconstrucción tridimensional de alteraciones óseas. *Sagvntvm-Extra* 21: 31-48

#### e. **Organización del dictado de seminario**

---

El seminario / proyecto se dicta atendiendo a lo dispuesto por REDEC-2024-2526-UBA-DCT#FFYL la cual establece pautas complementarias para el dictado de las asignaturas de grado durante el Ciclo Lectivo 2025.

#### **Seminario cuatrimestral (virtual)**

Se dictará completamente en modalidad virtual. Las actividades sincrónicas y asincrónicas a realizar serán las siguientes:

*El seminario se dictará en 1 (una) clase semanal de 5 (cinco) horas cada una. Cada clase se encontrará estructurada en dos partes, siendo la primera parte de carácter teórico y la segunda de carácter práctico. Se prevé comenzar la clase con una presentación inicial de cada unidad temática en base a la bibliografía obligatoria, ejemplificando en base a las características, potencialidades y limitaciones que presentan para el análisis en situaciones arqueológicas. La segunda parte de la clase será práctica, utilizando los conceptos vistos previamente y el software disponible, a través de la realización de trabajos prácticos.*

*La organización de los temas se plantea en función de la complejidad de cada uno de los conocimientos que los estudiantes adquieran a lo largo del seminario. Para alcanzar la comprensión integral de cada concepto y su aplicación al análisis espacial, las clases se dictarán de manera virtual con apoyo de guías de trabajos prácticos y comunicación vía e-mail y campus virtual como espacio de consultas fuera del horario de clase. Esto facilitará la práctica y el manejo del software requerido, permitiendo replicar métodos y técnicas vistos durante las clases e*

*interpretar los diferentes resultados que los mismos arrojen. Los trabajos prácticos serán realizados con el software Agisoft Metashape, Meshlab y Cloud compare.*

*Se prevé una salida de campo – de asistencia no obligatoria- a partir de la cual los estudiantes puedan reconstruir el proceso de registro, descarga y procesamiento para construir un modelo fotogramétrico de alta resolución.*

### **Carga Horaria:**

<b>Seminario cuatrimestral</b>
La carga horaria mínima es de 64 horas (sesenta y cuatro) y comprenden un mínimo de 4 (cuatro) y un máximo de 6 (seis) horas semanales de dictado de clases.

### **f. Organización de la evaluación**

---

El sistema de regularidad y aprobación del seminario se rige por el Reglamento Académico (Res. (CD) N° 4428/17):

#### **Regularización del seminario:**

Es condición para alcanzar la regularidad de los seminarios:

- i. asistir al 80% de las reuniones y prácticas dentro del horario obligatorio fijado para la cursada;
- ii. aprobar una evaluación con un mínimo de 4 (cuatro) la cursada. Para ello el/la Docente a cargo dispondrá de un dispositivo durante la cursada.

#### **Aprobación del seminario:**

Los/as estudiantes que cumplan el requisito mencionado podrán presentar el trabajo final integrador que será calificado con otra nota. La calificación final resultará del promedio de la nota de cursada y del trabajo final integrador.

Si el trabajo final integrador fuera rechazado, los/as interesados/as tendrán la opción de presentarlo nuevamente antes de la finalización del plazo de vigencia de la regularidad. El/la estudiante que no presente su trabajo dentro del plazo fijado, no podrá ser considerado/a para la aprobación del seminario.

**VIGENCIA DE LA REGULARIDAD:** El plazo de presentación del trabajo final de los seminarios es de 4 (cuatro) años posteriores a su finalización.

**RÉGIMEN TRANSITORIO DE ASISTENCIA, REGULARIDAD Y MODALIDADES DE EVALUACIÓN DE MATERIAS:** El cumplimiento de los requisitos de regularidad en los casos de estudiantes que se encuentren cursando bajo el Régimen Transitorio de Asistencia, Regularidad y Modalidades de Evaluación de Materias (RTARMEM) aprobado por Res. (CD) N° 1117/10 quedará sujeto al análisis conjunto entre el Programa de Orientación de la SEUBE, los Departamentos docentes y los/las Profesores a cargo del seminario.

### **g. Recomendaciones**

---

No se requieren conocimientos previos en el manejo de programas de fotogrametría para la cursada del seminario. A los efectos de lograr la integración de información y el aprovechamiento óptimo de los contenidos del seminario, se recomienda que los estudiantes hayan cursado Metodología y Técnicas de la Investigación Científica y Ergología y Tecnología.



Dr. Joaquín Ignacio Izaguirre  
Profesor



Dr. Alejandro Andrés Ferrari  
Profesor