

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS  
AIRES, FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**PROPUESTA DE SEMINARIO DE CONTENIDO VARIABLE PARA LA  
CARRERA DE ANTROPOLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN ARQUEOLOGÍA  
2023**

**Profesora Adjunta:** Dra. Florencia Borella

**Jefe de Trabajos Prácticos:** Dr. Daniel J. Rafuse

**TÍTULO: GEOMÁTICA EN ARQUEOLOGÍA**

**FUNDAMENTACIÓN**

La Geomática es una ciencia aplicada que se ocupa de la recopilación, integración, gestión y análisis de información geoespacial. El principal enfoque de la Geomática son las tecnologías, productos y servicios implicados en la recopilación, análisis y gestión de datos espaciales. La integración de las técnicas geomáticas en la Arqueología forma parte del flujo de trabajo habitual en la disciplina, tanto en las investigaciones académicas como en los estudios de impacto arqueológico y de gestión del patrimonio. Las herramientas geomáticas desempeñan una importante función en la excavación arqueológica, la prospección y el análisis espacial de los datos, así como en la comunicación de los resultados. En la actualidad, los arqueólogos especializados en las tecnologías

de este campo son muy solicitados, por lo cual la formación y capacitación en Geomática se ha convertido en una necesidad urgente en la formación de grado.

## **OBJETIVOS**

- Lograr que los estudiantes adquieran conocimientos básicos sobre las principales herramientas metodológicas en la recopilación, integración, gestión y análisis de información geoespacial.
- Adquirir habilidades prácticas en el uso de las diversas herramientas Geomáticas (GNSS, GPS, DGPS, Estación Total, Dron y Sistemas de Información Geográfica) para responder preguntas arqueológicas.

Una vez finalizado, los/as estudiantes tendrán los conocimientos teóricos y las habilidades prácticas en el manejo de las tecnologías Geomáticas en arqueología. Esto les permitirá a los/as estudiantes familiarizarse con estas herramientas y les servirá para su trabajo final de Tesis de Licenciatura.

## **METODOLOGIA**

El programa se organiza en clases de carácter teórico-práctico, ya que se considera que existe una relación estrecha e insoslayable entre los contenidos teóricos y su aplicación en prácticas concretas. Cada clase constará de una breve presentación teórica seguida por la realización de ejercicios prácticos orientados a la resolución de problemas arqueológicos que involucren el uso de tecnologías de la Geomática.

## **DESTINATARIOS**

Estudiantes de la carrera de Antropología con orientación en Arqueología. El seminario también se propone como seminario abierto para los siguientes

destinatarios: estudiantes de postgrado, investigadores, becarios y docentes con escaso o nulo conocimiento de las aplicaciones en Geomática en Arqueología.

## **DINÁMICA DEL CURSO**

Este seminario responde a una modalidad presencial. Se prevé llevar adelante un total de catorce (14) clases, atendiendo a una dinámica teórico-práctica.

## **CARGA HORARIA A ACREDITAR**

Según plan de estudio de la Carrera de Antropología con orientación en Arqueología, se acreditarán 64 horas. Se prevé que el Seminario demandará a los cursantes una dedicación de 4 (cuatro) horas semanales de trabajo, más las horas destinadas a la evaluación final.

## **ACREDITACIÓN Y EVALUACIÓN**

Este seminario es de cursada cuatrimestral debiendo cumplirse un 80% de asistencia. Las clases poseen una modalidad teórico-práctica. La cursada se aprobará mediante trabajos prácticos semanales y un trabajo final escrito que exponga un caso de estudio desarrollado por el alumno. Para aprobar los trabajos prácticos deben tener un mínimo de siete (7) como nota. El trabajo final debe tener relación con los temas desarrollados en la cursada, se les solicitará que aborden un problema arqueológico concreto utilizando algunas de las herramientas Geomáticas vistas en las clases teórico-prácticas. Dicho trabajo final se aprueba con nota mínima de siete (7).

## **CONTENIDOS MÍNIMOS**

Geomática. Sistemas de coordenadas. Geodesia. Sistema global de navegación por satélite (GNSS). Sistema de Posicionamiento Global (GPS), GPS diferencial (DGPS). Estación Total. Sistemas de Información Geográfica (GIS). Dron y ortofotografía. Sistema de gestión de bases de datos relacionales (PostGIS).

## **PROGRAMA ANALÍTICO**

### **UNIDAD 1**

Introducción al curso. Conceptos fundamentales de la Geomática. Sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones cartográficas. La geodesia. Uso de las tecnologías espaciales en Arqueología.

### **Bibliografía**

1. Stal C., Van Liefferinge, K., De Reu, J., Docter, R., Dierkens, G., De Maeyer, P., Mortier S., Nuttens, T., Pieters T., van den Eijnde F., van de Put W. y De Wulf, A. (2014). Integrating geomatics in archaeological research at the site of Thorikos (Greece). Journal of Archaeological Science, 45: 112-125.  
<https://doi.org/10.1016/j.jas.2014.02.018>
2. Sistema de coordenadas de referencia. Una Ligera Introducción a GIS. (2023). Documentación para QGIS.  
[https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle\\_gis\\_introduction/coordinate\\_reference\\_systems.html#:~:text=Hay%20dos%20diferentes%20tipos%20de,y%20Sistema%20de%20Coordenadas%20Proyectada](https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/coordinate_reference_systems.html#:~:text=Hay%20dos%20diferentes%20tipos%20de,y%20Sistema%20de%20Coordenadas%20Proyectada)
3. Instituto Geográfico Nacional – Dirección de Geodesia. (2017). [Definición de sistemas de coordenadas y proyecciones oficiales en Argentina \(EPSG\)](#). Dirección de Geodesia Instituto Geográfico Nacional.

[https://ramsac.ign.gob.ar/posgar07\\_pg\\_web/documentos/Informe\\_sobre\\_codigos\\_oficiales\\_EPSG.pdf](https://ramsac.ign.gob.ar/posgar07_pg_web/documentos/Informe_sobre_codigos_oficiales_EPSG.pdf)

4. [Conceptos Cartográficos](#). (2010). Instituto Geográfico Nacional, España. [https://www.ign.es/web/resources/cartografiaEnsenanza/conceptosCarto/descargas/Conceptos\\_Cartograficos\\_def.pdf](https://www.ign.es/web/resources/cartografiaEnsenanza/conceptosCarto/descargas/Conceptos_Cartograficos_def.pdf)

## UNIDAD 2

GNSS. Introducción teórica y utilización del GNSS en Arqueología. Sistema global de navegación por satélite. Constelaciones GPS, GLONASS, BeiDou, Galileo. Trilateración. Dispositivos GNSS (campo y celular). Localización, navegación, recorrido (tracks), mapeo (terreno y con dron). Visualización de datos.

### Bibliografía

1. Berné Valero, J.L., Garrido Villén, N. y Cappilla Romá, R. (2019). GNSS, GPS, GALILEO, GLONASS, BEIDOU. Fundamentos y métodos de posicionamiento. Valencia: Editorial Universitat Politècnica de Valencia.  
<https://m.riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/70627/TOC-Bern%C3%A9%3BAquel%3BGarrido%20-%20GNSS.%20GPS%20FUNDAMENTOS%20Y%20APLICACIONES%20EN%20GEOM%20TICA.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
2. Introducción al Sistema GPS (Sistema de Posicionamiento Global). Versión 1.0. (1999). Geosystems AG, Heerbrugg, Suiza.  
[http://coello.ujaen.es/asignaturas/mtopo/descargas/GPSBasics\\_es.pdf](http://coello.ujaen.es/asignaturas/mtopo/descargas/GPSBasics_es.pdf)
3. McCoy, M.D. y Ladefoged, T.N. (2009). New Developments in the Use of Spatial Technology in Archaeology. Journal of Archaeological Research, 17: 263–295. <https://doi.org/10.1007/s10814-009-9030-1>

4. Rieno, X.A. (1999). El GPS en Arqueología: Introducción y Ejemplos de uso. TAPA: Trabajos de arqueología e patrimonio. Laboratorio de Arqueología e Formas Culturales (GIArPa). <https://digital.csic.es/handle/10261/5980>

## UNIDAD 3

DGPS. Introducción teórica y utilización del DGPS en Arqueología. GPS diferencial. Partes del instrumento y accesorios. Configuración básica. La Base y el Rover. Estrategias de tratamiento de los datos. Posicionamiento preciso de puntos (PPP), Cinemática en tiempo real (RTK) y Posicionamiento preciso en cinemática (PPK). Servicio de posicionamiento preciso de puntos del Sistema de Referencia Espacial Canadiense (CSRS-PPP). Aplicaciones (app) de post-procesamiento.

## Bibliografía

1. Arnaud, A.M. (2011). Una aproximación hacia la topografía arqueológica a partir de los casos del sitio Los indios y la península oeste. Colección, Avances de Investigación. [https://www.fhce.edu.uy/images/biblioteca/avances\\_investigacion/2010/estudiantes\\_egresados/machado%20arnaud%20alfonso.%20una%20aproximacion%20hacia%20la%20topografia%20arqueologica.pdf](https://www.fhce.edu.uy/images/biblioteca/avances_investigacion/2010/estudiantes_egresados/machado%20arnaud%20alfonso.%20una%20aproximacion%20hacia%20la%20topografia%20arqueologica.pdf)
2. Barratt, G., Gaffney, V., Goodchild, H. and Wilkes, S. (2000). Survey at Wroxeter using carrier phase, differential GPS surveying techniques. Archaeological Prospection, 7: 133-143. [https://doi.org/10.1002/1099-0763\(200006\)7:2<133::AID-ARP148>3.0.CO;2-8](https://doi.org/10.1002/1099-0763(200006)7:2<133::AID-ARP148>3.0.CO;2-8)
3. Guía para el manejo de Emlid Reach. (2023). Documentación oficial de Emlid Reach. <https://community.emlid.com/>
4. Zilio, L., Hammond, H., y Castro, A.S. (2017). Levantamiento planimétrico y análisis liquenométrico en el sitio Campo de Chenques, Costa Norte de Santa Cruz (Patagonia Argentina). Chungara, Revista de Antropología Chilena, 49(1): 65-80. <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=32650471004>

## UNIDAD 4

Estación Total. Introducción teórica y utilización del Estación Total en Arqueología. Partes del instrumento y accesorios. Nivelación, creación de un nuevo trabajo, configuración de una estación a partir de puntos conocidos (coordenadas), puntos de referencia y el backsite, exportar datos. Trisección de puntos múltiples, replanteo de coordenadas, visualización de datos.

### Bibliografía

1. Kvamme, K.L., Ernenwein, E.G. y Markussen, C.J. (2006). Robotic total station for microtopographic mapping: an example from the Northern Great Plains. *Archaeological Prospection*, 13: 91-102. <https://doi.org/10.1002/arp.270>
2. Montalvo Puente, C.E., Dyrdaahl, E., Cantisani, M., de Fabritiis, L. y Vinci, S. (2020). La implementación del SGI de excavación: el caso de estudio de los sitios las Orquídeas y Huataviro (Imbabura, Ecuador). *Arqueología Iberoamericana*, 46: 34-44. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3969823>
3. Total Station Nivo Series 5.C. Manual de Instrucciones. (2009). Trimble Navigation Limited. <http://www.gisiberica.com/nivoc.pdf>
4. Valero, H.H. (2016). Técnicas topográficas aplicadas en la documentación gráfica del Patrimonio Arqueológico: aplicaciones en Pinilla del Valle. Manual de Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Arqueología. Editado por María del Carmen Mínguez García, Enrique Capdevila Montes. pp. 293-316. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5545494>

## UNIDAD 5

Dron. Introducción teórica y utilización de los Drones en Arqueología. Accesorios y puesta en marcha. Funciones del control remoto. Consejos para vuelos con Dron.

Aplicaciones (app) para drones: DroneDeploy y DJI 4 Pro. Creación de ortofotografías y Modelos Digitales del Terreno (DTM) con Agisoft Metashape.

## **Bibliografía**

1. Campana, S. (2017). Drones in Archaeology. State-of-the-art and Future Perspectives. *Archaeology Prospection*, 24(4), 275-296.  
<https://doi.org/10.1002/arp.1569>
2. Domínguez Pérez, C., Martínez González, J., Castañeda Cerecero, L., y Mena Cruz, A. (2017). Drones, fotogrametría y arqueología en México. Principios y ejemplos. *Arqueología*, 52: 187–215.  
<https://revistatest.inah.gob.mx/index.php/arqueologia/article/view/11400>
3. Fernández Díaz, M. (2018). La Profesión de Piloto de Drones en el ámbito del Patrimonio Cultural y la Arqueología: ciencia y divulgación desde el aire. En: *Las Profesiones del Patrimonio Cultural*. Grupo Español de Conservación del International Institute for Conservation, Asociación de Conservadores Restauradores de España, pp. 75-80.  
<https://asociacion-acre.org/publicaciones/publicacion-monografica-las-profesiones-del-patrimonio-cultural/>
4. Villar, F.A., Candelario, N.S., y Díaz, J. (2022). Drones, fotogrametría y Sistemas de Información Geográfica. Algunos aportes a la arqueología de contextos industriales. *Comechingonia*. *Revista De Arqueología*. Recuperado a partir de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/comechingonia/article/view/38136>

## **UNIDAD 6**

GIS. Introducción teórica y utilización del Sistemas de Información Geográfica en Arqueología. El software QGIS. Adquisición y manipulación de datos vectoriales. Adquisición y manipulación de datos ráster. Técnicas de análisis GIS como instrumento de toma de decisiones. Producción e impresión de mapas. Introducción a Sistemas de gestión de bases de datos relacional PostGIS.



## Bibliografía

1. Brouwer Burg, M. (2017). It must be right, GIS told me so! Questioning the infallibility of GIS as a methodological tool. *Journal of Archaeological Science*, 84: 115–120. <https://doi.org/10.1016/j.jas.2017.05.010>
2. Domingo, G., y Agüero, J. (2013). Introducción a los SIG, Software QGIS. *Sistemas de Información y Ordenamiento Territorial*. EEA La Rioja: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).  
[https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_intro\\_qgis2.10\\_eea\\_la\\_rioja.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_intro_qgis2.10_eea_la_rioja.pdf)
3. Montes, E.C. y Mínguez García M.C. (2016). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica. *Manual de Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Arqueología*. Editado por María del Carmen Mínguez García, Enrique Capdevila Montes. pp. 23-78. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5543766>
4. Olaya V. (2014). [Sistemas de Información Geográfica](#). Creative Common Atribución. [https://www.icog.es/TyT/files/Libro\\_SIG.pdf](https://www.icog.es/TyT/files/Libro_SIG.pdf)