

**NOTA: INICIO DE CLASES ON-LINE EN SEPTIEMBRE**

<b>PROGRAMA</b>		
<b>1. Nombre de la actividad curricular</b> LABORATORIO II y IV: SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		
<b>2. Nombre de la actividad curricular en inglés</b> GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS WORKSHOP II AND IV		
<b>3. Unidad Académica / organismo de la unidad académica que lo desarrolla</b> Departamento de Antropología / Etapa de especialización		
<b>4. Ámbitos</b> (I) Formación teórico-metodológica		
<b>5. Horas de trabajo semanal</b> 5	Presencial 2	No presencial 3
<b>6. Número de créditos SCT – Chile</b>	3	
<b>7. Requisitos</b>	N/A	
<b>8. Propósito general del curso</b>	La asignatura está orientada a interiorizar a las y los estudiantes en la tecnología de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), familiarizándolos con la conceptualización fundamental y con las principales herramientas de software SIG, poniendo especial énfasis en herramientas de software libre (QGIS) aunque con referencias también a herramientas comerciales. El curso abordará su aplicación en la integración, análisis, síntesis y administración de información multitemática integrada estructuralmente al concepto de espacio	

	geográfico donde se manifiesta, orientados especialmente a problemas arqueológicos.
<b>9. Competencias a las que contribuye el curso</b>	<p>A1: Problematizar los diversos desarrollos históricos de la disciplina y de los marcos teóricos-metodológicos desde los que se ejerce el quehacer profesional.</p> <p>A2: Integrar los marcos teóricos-metodológicos en el ejercicio de la profesión y el desarrollo disciplinario.</p> <p>B1: Valorar críticamente la diversidad cultural y comprender los procesos culturales como fenómenos dinámicos para integrarlo en el quehacer profesional.</p>
<b>10. Subcompetencias</b>	<p>A2.2: Producir, sistematizar, analizar e interpretar datos cuantitativos y cualitativos integrándolos a la investigación antropológica.</p> <p>A2.4: Desarrollar y aportar en proyectos de investigación en Antropología y sus disciplinas afines.</p> <p>AA2.2: Conocer y aplicar métodos y técnicas propias de la arqueología para la identificación, intervención y manejo de sitios y material arqueológico en entornos SIG, así como de otras disciplinas afines.</p> <p>AA2.3: Comprender la relación entre los factores naturales y antrópicos responsables de la formación del registro arqueológico.</p> <p>AA2.5: Dirigir y/o participar en proyectos de intervención y gestión en el ámbito arqueológico y patrimonial.</p> <p>AA2.6: Participar de proyectos de investigación en los cuales se requiera de la aplicación de metodologías y enfoques propios de la arqueología.</p> <p>C3.2: Problematizar la relación entre su propio quehacer profesional, las fuentes de información, y el conocimiento disciplinar que genera.</p>

## **11. Resultados de Aprendizaje**

**Al finalizar el curso el/la estudiante será capaz de:**

1. Definir los principales conceptos asociados a un Sistema de Información Geográfica (SIG), mediante ejercicios prácticos, para el análisis espacial de datos integrados en proyectos georreferenciados, especialmente orientados a la arqueología.
2. Integrar información multitemática con representaciones gráficas (mapas) en un ambiente SIG, mediante ejercicios prácticos, para aplicar al sistema nueva información derivada de su análisis de problemas arqueológicos desarrollados en un SIG.
3. Evaluar estructuras de SIG orientadas al estudio de diferentes tipos de problemas socioespaciales y el desarrollo de proyectos georreferenciados, para resolver problemas aplicados y de investigación, especialmente enfocados en la arqueología.

## **12. Saberes / contenidos**

### **UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA Y LOS SIG**

Se dan a conocer los conceptos genéricos de las Tecnologías de Información Geográfica, presentando las diferentes técnicas y herramientas que entran en este concepto. Se hace particular énfasis en los Sistemas de Información Geográfica, ilustrando su centralidad dentro de este campo.

- 1.1. Las Tecnologías de Información Geográfica: tipos y aplicaciones: panorámica de herramientas para el mapeo, la documentación, el análisis y la publicación de datos geoespaciales.
- 1.2. Conceptos Fundamentales de la información geoespacial.
- 1.3. Formatos de datos y formatos de archivos.
- 1.4. Presentación de software SIG: QGIS como recurso esencial, otros programas frecuentes.

### **UNIDAD II: ASPECTOS GEODÉSICOS Y CARTOGRÁFICOS**

Unidad orientada a comprender los principios geodésicos y leyes de cartografía matemática que sustentan las operaciones de georreferenciación de la información que conforma un SIG, su validación y su homogeneización estructural.

- 1.1 La figura terrestre: Forma natural. Forma física. Forma matemática.
- 1.2 Dátum Horizontal - Dátum Vertical. Dátum Local - Dátum Global.
- 1.3 Coordenadas Geodésicas. Coordenadas Cartográficas.

- 1.4 Georreferenciación. Sistemas geodésicos vigentes a nivel nacional (PSAD56, SAD69, WGS84, SIRGAS).
- 1.5 Transformaciones Interdatum.
- 1.6 Sistemas de Proyección de Mapas. Proyecciones Equivalentes y Proyecciones Conformes. Sistema Universal Transversal Mercator (UTM). Determinación UTM de Zonas Longitudinales (60 Husos) y Bandas Latitudinales (20 Franjas).
- 1.7 Concepto de Escala. Conceptos de precisión, exactitud y resolución.

### **UNIDAD III: MANEJO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS. COMPOSICIÓN DE MAPAS**

Se prepara al alumno en el manejo de QGIS, practicando la creación de proyectos SIG, incorporación de datos geoespaciales, simbolizado de datos, creación de vistas y formatos para salidas gráficas (layouts).

- 3.1. Generación de un proyecto SIG.
- 3.2. Selección de proyecciones cartográficas.
- 3.3. Incorporación de datos espaciales existentes.
- 3.4. Simbolización cartográfica. Editor de leyendas. Métodos cuantitativos y cualitativos de clasificación de datos.
- 3.5. Simbología escalable para puntos y líneas.
- 3.6. Rotulación de Vistas. Etiquetado de rasgos.
- 3.7. Graficación de data. Incorporación de gráficos a un mapa.
- 3.8. Creación de layouts para impresión gráfica, digital (jpg, pdf) o impresa. Escalas de visualización y salida. Incorporación y modificación de componentes.

### **UNIDAD IV: MANEJO Y VISUALIZACIÓN DE DATOS RASTER (IMÁGENES)**

Incorporación y despliegue de imágenes en una Vista, constatando el registro correcto entre imágenes y los temas presentes en un proyecto.

- 4.1. Formatos de imagen soportados y formas de despliegue según características.
- 4.2. Carga de imágenes a un Vista activa.
- 4.3. Georreferenciación de imágenes y registro con los demás temas en una Vista.

### **UNIDAD V: CREACIÓN Y EDICIÓN DE DATOS**

Se analizan métodos para la creación de nuevos datos geoespaciales, creación de nuevos temas, incorporación y manipulación de rasgos en un tema, entrada de atributos para nuevos rasgos, y edición de temas existentes.

- 5.1. Generación de data espacial. Fuentes de data digital base y formatos afines.
- 5.2. Creación, atributación y edición de nuevos temas de puntos.
- 5.3. Creación, atributación y edición de nuevos temas de líneas.
- 5.4. Creación, atributación y edición de nuevos temas de polígonos.
- 5.5. Edición de temas existentes.

### **UNIDAD VI: OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN. RECURSOS. GEOPORTALES. IDES**

Esta unidad presenta diferentes recursos en la red para la obtención de información geoespacial.

- 6.1. Información geoespacial en Internet. Geoportales y otras páginas con información geoespacial.
- 6.2. Recursos para descarga de datos.
- 6.3. Infraestructuras de Datos Espaciales. Estándares IDE. Conexión a servidores WMS, WFS, WCS.

#### **UNIDAD VII: ESTRUCTURA DE CONSULTAS Y GEOPROCESAMIENTO EN AMBIENTE SIG**

La Unidad trata los métodos fundamentales empleados para realizar selecciones directas y/o mediante consultas espaciales en un ambiente SIG, así como la funcionalidad de las herramientas de Geoprocesamiento y el trabajo con rasgos seleccionados, generando estadísticas, nuevas representaciones, gráficos, exportación de nuevas tablas de atributos e impresión de múltiples Vistas temáticas.

- 7.1. Identificación de rasgos individuales. Obtención de atributos de rasgos seleccionados. Control sobre el despliegue de atributos.
- 7.2. Estructuración de expresiones de consulta (sintaxis). Identificación de rasgos en función de atributos específicos.
- 7.3. Herramientas de Geoprocesamiento: Dissolve, Merge, Clip, Intersect, Union, Spatial Join.
- 7.4. Derivación de estadísticas acerca de atributos.
- 7.5. Transformación de elementos seleccionados a nuevos temas e incorporación a proyectos.

#### **UNIDAD VIII: ANÁLISIS ESPACIAL CON DATOS RASTER**

Se estudian herramientas SIG para la caracterización del territorio considerando de manera prioritaria el aspecto tridimensional y su efecto potencial sobre el uso del suelo y en la determinación de localizaciones para emplazamientos estratégicos, entre otros.

- 8.1. Extensiones y Complementos para análisis 3D. Fuentes de información 3D.
- 8.2. Manejo de Modelos Digitales de Elevación (DEM). Obtención de productos derivados (mapeo de pendientes, análisis de visibilidad...)
- 8.3. Procesado de datos raster. Reclassificación. Álgebra de mapas.
- 8.4. Combinación de datos raster y vectoriales. Estadísticas de zona. Conversión raster-vectorial y viceversa.

### **13. Metodología**

El curso está estructurado fundamentalmente en base a actividades prácticas con software SIG en laboratorio, complementadas con clases expositivas, estudios de casos, análisis y procesamiento SIG de información estadística poli-temática georreferenciada. Como apoyo audiovisual se recurre a cartografía impresa, digital y escaneada, recursos WEB, presentaciones PowerPoint y presentaciones interactivas de software y procedimientos metodológicos con apoyo de DataShow.

El desarrollo tentativo de contenidos por semana es el siguiente:

Semana 1	- Unidad I
Semana 2	- Unidad I
Semana 3	- Unidad II
Semana 4	- Unidad II
Semana 5	- Unidad III
Semana 6	- Unidad III
Semana 7	- Unidad IV y Ejercicio práctico Unidades I a IV
Semana 8	- Unidad V
Semana 9	- Ejercicio práctico Unidad V
Semana 10	- Unidad VI
Semana 11	- Unidad VI y Ejercicio práctico Unidad VI
Semana 12	- Unidad VII
Semana 13	- Unidad VIII
Semana 14	- Ejercicio práctico Unidades VII y VIII
Semana 15	- Semana de exámenes
Semana 16	- Examen (Unidades I a VIII)
Semana 17	- Notas y cierre del Curso

#### **14. Evaluación**

La nota de presentación a examen se estructura en base a los resultados de los 4 ejercicios prácticos que se irán haciendo a lo largo de la asignatura, con ponderación 25% c/u. Esta se pondera finalmente en un 100%. El Examen final tiene ponderación de 40%, y podrán eximirse quienes promedien nota de presentación igual o superior a 5,0.

#### **15. Requisitos de aprobación**

**ASISTENCIA** (*indique %*): 75% de asistencia

**NOTA DE APROBACIÓN MÍNIMA** (*Escala de 1.0 a 7.0*): nota 4.0

**REQUISITOS PARA PRESENTACIÓN A EXÁMEN:** nota 3.5

#### **16. Palabras Clave**

*Cartografía; SIG; GIS; Georreferenciación; Socioespacial; REDATAM.*

#### **17. Bibliografía Obligatoria**

Connolly, J. y M. Lake. 2009. *Sistemas de Información Geográfica aplicados a la arqueología*. Barcelona: Bellaterra.

García Sanjuán, L. 2005. *Introducción al Reconocimiento y Análisis Arqueológico del Territorio*. Barcelona: Ariel.

Ministerio de Bienes Nacionales. "Manual de Normas Técnicas de Mensura". Edición 2010.

Opitz, R. y Limp, F. (2015) Recent developments in high-density survey and measurement (HDSM) for archaeology: implications for practice and theory. *Annual Review of Anthropology*, 44, pp. 347-364.

Verhagen, Philip. 2018. "Spatial Analysis in Archaeology: Moving into New Territories," en *Digital Geoarchaeology: New Techniques for Interdisciplinary Human-Environmental Research*. Editado por C. Siart, M. Forbriger, y O. Bubenzer, pp. 11-25. Cham: Springer International Publishing. [Disponible aquí](#)

### **18. Bibliografía Complementaria**

Allen, Kathleen, Staton Green, and Ezra Zubrow (editors). 1990 "Interpreting Space: GIS and Archaeology". Taylor and Francis, London.

Bosque Sendra, J. "Sistemas de Información Geográfica". Madrid: Ediciones Rialp, 1997. Clasif. 910.285 B653 2a ed. 1997. U.CHILE, Cs. Agrarias y Forestales.

Borrough, P. & R. McDonnell, "Principles of Geographical Information Systems". Oxford University Press, 1998.

Campana, S. 2017. Drones in Archaeology. State-of-the-art and Future Perspectives. *Archaeological Prospection* 24 (4):275-296.

Chyla, Julia M., and Nazarij Bulawka. 2020. Mobile GIS in Archaeology: Current Possibilities, Future Needs. In *Digital Archaeologies, Material Worlds (Past and Present): Proceedings of the 45th Annual Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology 2017*, edited by Jeffrey B. Glover, Jessica Moss, and Dominique Rissolo, pp. 99–113. Georgia State University, Atlanta.

Chuvieco S., E. "Fundamentos de teledetección espacial". Madrid: Rialp, 1990. Clasif. 621.3678 Ch477f 1990. U.Chile, Cs. Agrarias y Forestales.

English Heritage. 2003. *Where on earth are we? The Global Positioning System (GPS) in archaeological field survey*. [Disponible aquí](#)

English Heritage. 2010. *The Light Fantastic. Using airborne lidar in archaeological survey*. [Disponible aquí](#)

Gillings, M., P. Hacıgüzeller, and G. Lock. 2020. *Archaeological Spatial Analysis. A Methodological Guide*. London: Routledge.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. "Glosario de Términos Geodésicos". IPGH N° 335. Buenos Aires: El Instituto, 1977.

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. "La Geodesia al alcance de todos". IPGH, 1973.

Izaurieta, R. "Alcances relativos a la representación conforme del territorio nacional: racionalización de las operaciones cartográficas". Instituto Profesional de Santiago (UTEM), 1982

Joly, F., "La Cartografía". Edit. Ariel, Colección Elcano. Barcelona, 1979.

Lynch, J., C. Parceró-Oubiña & P. Fábrega-Álvarez, 2020. A field experience of documentation and analysis through 3D mapping and surface survey in the Hualfín Valley (Catamarca, Argentina), *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage* 17, e00145.

Mayoral Herrera, V., C. Parceró-Oubiña y P. Fábrega-Álvarez. Eds. 2017. *Archaeology and Geomatics. Harvesting 10 years of training in the Iberian Peninsula (2006-2015)*. Amsterdam: Sidestone Press. [Disponible aquí](#)

McCoy, Mark D. 2020. *Maps for Time Travelers: How Archaeologists Use Technology to Bring Us Closer to the Past*. University of California Press.

Míguez García, María del Carmen y Capdevila Montes, Enrique (eds.). 2016. *Manual de Tecnologías de la Información Geográfica aplicadas a la Arqueología*. Madrid: Museo Arqueológico Regional.

Murrieta-Flores, P. 2012. Understanding human movement through spatial technologies. The role of natural areas of transit in the Late Prehistory of South-western Iberia. *Trabajos de Prehistoria* 69, 1, pp. 103-122. 20 p.

Musson, C., R. Palmer y S. Campana. 2013. *Flights Into The Past. Aerial photography, photo interpretation and mapping for archaeology. Aerial Archaeology Research Group (Occasional Publication No. 4)*. [Disponible aquí](#)

Opitz, R. S. y D. C. Cowley. 2013. *Interpreting Archaeological Topography: Lasers, 3D Data, Observation, Visualisation and Applications*. Oxford: Oxbow.

Opitz, R. S. , Ryzewski, K., Cherry, J. F. and Malone, B. (2015) Using airborne LiDAR Survey to explore historic-era archaeological landscapes of Montserrat in the eastern Caribbean. *Journal of Field Archaeology*, 40(5), pp. 523-541.

Robinson, A., "Elementos de Cartografía". E. Omega. Barcelona, 1987.

### **19. Recursos web**

\*\*Software de aplicación, material bibliográfico específico en formato digital (PDF – HTML) y Recursos WEB de lectura e interactivos serán entregado durante el desarrollo del curso.