

Modelización y Reconstrucción Mediante Laser Scanner 3D Del Patrimonio Arqueológico e Histórico

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 13/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º Semestre	2	Optativa	• ESCENARIO A: "Escenario Mixto", • ESCENARIO B: "No presencial"	Español
<b>MÓDULO</b>	<b>ARQUEOLOGÍA Y TERRITORIO (ITINERARIO)</b>			
<b>MATERIA</b>	Modelización y Reconstrucción Mediante Laser Scanner 3D Del Patrimonio Arqueológico e Histórico			
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>	Escuela Internacional de Posgrado			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>	Máster Universitario en Arqueología			
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>	Facultad de Filosofía y Letras			
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>José Antonio Esquivel Guerrero</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. Prehistoria y Arqueología, 1ª planta, Facultad de Filosofía y Letras. Despacho. Correo electrónico: esquivel@ugr.es			
<b>TUTORÍAS</b>	Lunes 10'30-13'30 (Dpto. Prehistoria y Arqueología), Viernes 10'30-13'30 (Instituto de la Paz y los Conflictos UGR)			
<b>Juan Carlos Torres Cantero</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>	Dpto. de Lenguajes y Sistemas Informáticos, E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación Tlf: 958243181 Correo electrónico: jctorres@ugr.es			

1 Consultar posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente  
(cc) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)



<b>TUTORÍAS</b>	Publicadas en la web de la universidad: <a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8</a>
-----------------	--

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- G01 - Capacidad crítica para identificar la relación existente entre el presente y los procesos históricos pasado.
- G02 - Conocimiento de y habilidad para usar los instrumentos de recopilación de información: catálogos bibliográficos, inventarios de archivo y referencias electrónicas
- G05 – Conciencia y capacidad crítica para abordar las diferentes perspectivas historiográficas en los diversos períodos y contextos.
- G06 - Conocimiento y capacidad para el manejo de diferentes técnicas e instrumentos necesarios para el estudio de determinados aspectos de la cultura material (epigrafía, numismática, iconografía, análisis de paramentos, Arqueometría, Estadística, Análisis de Datos, etc.).
- G07 - Capacidad de leer, analizar e interpretar el registro arqueológico.
- G09 - Capacidad para el trabajo en equipo, tanto en ámbito investigador como para el ejercicio profesional formando parte de grupos interdisciplinares.
- G11 - Capacidad de comunicarse oralmente en el propio idioma usando la terminología y las técnicas específicas en el ámbito de investigación arqueológica.
- G13 – Habilidad para identificar y usar apropiadamente las fuentes de información (bibliografía, documentación original, testimonios orales, etc.) en proyectos de investigación.
- G14 – Adquisición del conocimiento de la estructura diacrónica general del pasado,
- G15 – Habilidad para exponer de forma narrativa los resultados de la investigación conforme a los cánones críticos de la disciplina.
- G16 - Razonamiento crítico.
- G17 - Sensibilidad hacia temas patrimoniales y medioambientales.
- G18 - Capacidad de análisis y síntesis.

##### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E01 – Valoración de los vínculos entre el hecho cultural, su plasmación en el territorio y la identificación de los métodos para la caracterización de la transformación antrópica del mismo.
- E02 – Conocimiento de las principales bases teóricas y epistemológicas para el actual desarrollo de la disciplina arqueológica.
- E03 – Conocimiento de las principales técnicas empleadas en el trabajo arqueológico de campo; su evolución y situación actual arqueológicos.
- E07 – Conocimiento de las posibilidades que ofrece en la investigación arqueológica la aplicación de métodos y técnicas de otras ciencias humanas.
- E08 - Identificación del valor patrimonial y sus posibilidades de investigación, conservación y difusión dentro del marco administrativo estatal y autonómico.
- E09 – Adquisición de destrezas y habilidades para el diseño y gestión de proyectos relacionados con el patrimonio.
- E10 – Conocimiento detallado de los períodos prehistórico, protohistórico y la etapa antigua de la



Península ibérica

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CB.06. Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales
- CB.07. Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB.08. Ser capaz de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB.09. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB.10. Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- 1.- Los alumnos sabrán tomar datos utilizando laser scanner 3D de largo, medio, corto y muy corto rango.
- 2.- Los alumnos aprenderán el manejo básico de software 3D.
- 3.- El alumnado será capaz de realizar modelos completos 3D de estructuras, de objetos de tamaño medio y de pequeños objetos: planificación, toma de escaneos, depuración de tomas, creación del modelo, exportación su ejecución y análisis de los resultados en el contexto arqueológico.
- 4.- Los alumnos sabrán llevar a cabo análisis metrológicos del patrimonio arqueológico para caracterizar y determinar patrones que muestren las analogías y diferencias en el material arqueológico.
- 5.- Los alumnos podrán analizar e interpretar artículos y análisis científicos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

1. Principios de funcionamiento y aplicaciones de la digitalización 3D.
2. Escáner láser. Características. Metodología de captura.
3. Modelos 3D
4. Procesamiento de nubes de puntos.
5. Procesamiento de mallas. Limpieza. Simplificación.
6. Reconstrucción a partir de fotografías.

##### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:



La asignatura es eminentemente práctica y se impartirá en el Aula de Informática.

- Diseño de la investigación.
- Análisis de los datos obtenidos.
- Análisis crítico de las conclusiones.
- Visualización de modelos 3D y nubes de puntos
- Procesamiento de nubes de puntos
- Procesamiento de mallas poligonales
- Reconstrucción a partir de fotografías

#### PRÁCTICAS DE CAMPO:

#### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- M. Abdel: "3D Laser Scanners: History, Applications, and Future". Assiut University. October 2011.
- Benavides, J.A., Aranda, G., Sánchez, M., Alarcón, E., Fernández, S., Lozano, J.A., Esquivel, J.A. 2016. 3D modelling in archaeology: The application of Structure from Motion methods to the study of the megalithic necropolis of Panoria (Granada, Spain). *Journal of Archaeological Science: Reports* 10 (2016): 495–506.
- Benavides, J.A., Esquivel, F.J., Esquivel, J.A. 2015. Nuevas Aportaciones al Estudio Métrico y Geométrico del Dolmen de Viera (Antequera, Málaga), MENGA. *Revista de Prehistoria de Andalucía* 6, 201-208. ISSN 2172-6175 // CRÓNICA
- F. Bernardini, H. E. Rushmeier. "The 3D Model Acquisition Pipeline". *Computer Graphics Forum*. 21 (2): 149–172 (2002).
- Cignoni, Paolo, et al. "Meshlab: an open-source mesh processing tool." *Eurographics Italian Chapter Conference*. 2008.
- Esquivel, J.A, Esquivel, F.J, Alemán, I. 2008. Análisis estadístico de los parámetros morfométricos de un vaso carenado utilizando un láser escáner 3D. *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 18, Aranda, G. (ed.), ISSN: 0211-3228: Editor: 357-370.
- Esquivel, J.A., Serrano, A., Jiménez-Arenas, J.M., Esquivel, J.A. CRANEOTECA: La aplicación de las técnicas 3D scanner a la antropología virtual orientada a la docencia y la investigación. En Contreras, F. y Dorado, A. (eds.), *Yacimientos arqueológicos y artefactos. Las colecciones del Departamento de Prehistoria y Arqueología I, Cuaderno técnico 7*, Universidad de Granada. 2018: 110-123.
- Esquivel, F.J., Alarcón, L., Esquivel, J.A., Fernández, M.I. *Arqueología Virtual en la Terra Sigillata y Aplicaciones Estadísticas. Láser Escáner Vs. Fotogrametría. LVCENTVM, XXXVIII*, ISSN: 0213-2338, ISSN-e: 1989-9904, DOI: 10.14198/LVCENTVM2019.38.11. 2019: 243-254.
- Morgado, A., García-Alfonso, E., García del Moral, L.F., Benavides, J.A., Rodríguez-Tovar, F.J., Esquivel, J.A. Embarcaciones prehistóricas y representaciones rupestres. Nuevos datos del abrigo de Laja Alta (Jimena de la Frontera, Cádiz). *Complutum* 29 (2), ISSN: 1131-6993, DOI 10.5209/CMPL.62580. 2018: 239-265.
- Morgado, A., García-Alfonso, E., García del Moral, L.F., Benavides, J.A., Rodríguez-Tovar, F.J.,



Esquivel, J.A. 2018. Embarcaciones prehistóricas y representaciones rupestres. Nuevos datos del abrigo de Laja Alta (Jimena de la Frontera, Cádiz). Complutum 29(2): 239:265.  
<http://dx.doi.org/10.5209/CMPL.62580>.

- J.C. Torres, G. Arroyo, C. Romo, J. De Haro. 3D Digitization using Structure from Motion. CEIG - Spanish Computer Graphics Conference (2012)
- J.C. Torres, P. Cano: "Digitalización 3D". Laboratorio de Realidad Virtual, Universidad de Granada. 2016.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales.
- Clases prácticas (aula de informática).
- Seminarios
- Trabajos individuales o en grupo.
  - Comentarios de trabajos.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### CONVOCATORIA ORDINARIA

- El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.
- La evaluación se realizará de forma eminentemente práctica mediante trabajos utilizando el software específico de cada tema y la participación activa en clases teóricas, prácticas y seminarios.
- Evaluación continua con calificación numérica:
  1. Asistencia y participación en las sesiones presenciales (20%)
  2. Calidad de los ejercicios realizados en cada tema (40%)
  3. Calidad del ejercicio final (40%)

##### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el



100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.
<b>DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA <u>EVALUACIÓN ÚNICA FINAL</u> ESTABLECIDA EN LA <u>NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA</u></b>
El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.
Se obtendrá 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b>

<b>ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>El mismo que en modalidad presencial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Email, whatsapp, prado</li> <li>Google meet</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las contenidos teóricos se impartirán usando google meet.</li> <li>Se suministrará bibliografía y guiones detallados de ejercicios</li> <li>El horario presencial se usará de forma rotativa entre los estudiantes con la capacidad que en cada momento fijen las autoridades sanitarias para revisar conceptos teóricos y resolver dudas</li> <li>Los trabajos realizados por los estudiantes se entregarán en Prado y se revisarán usando Google Meet.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Asistencia y ejercicios de clase               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Asistencia (10%)</li> <li>b) Ejercicios de clase (40%)</li> </ul> </li> <li>2. Trabajo final (50%)</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	



<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen de ejercicios teóricos y prácticos</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen de ejercicios teóricos y prácticos</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>El mismo que en modalidad presencial pero vía telemática</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Email, whatsapp, prado</li> <li>Google meet</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Clases teóricas mediante sesiones de GoogleMeet</li> <li>Clases prácticas mediante trabajos con software estadístico libre.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>1. Asistencia y ejercicios de clase</p> <p style="padding-left: 40px;">a) Asistencia (10%) SE PUEDE CONTROLAR LA ASISTENCIA A LAS SESIONES VIRTUALES</p> <p style="padding-left: 40px;">b) Ejercicios de clase (40%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2. Trabajo final (50%)</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen de ejercicios teóricos y prácticos realizado de forma telemática</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Examen de ejercicios teóricos y prácticos realizado de forma telemática</li> </ul>	

