

Guía docente de la asignatura

## Modelado 3D (M52/56/5/11)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 04/07/2025

**Máster**

Máster Universitario en Desarrollo del Software

**MÓDULO**

Fundamentos de la Informática Gráfica

**RAMA**

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Presencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

#### Prerrequisitos

Fundamentos de Informática Gráfica y Visualización

#### Recomendaciones

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido0>

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Fundamentos del modelado geométrico. Modelos 3D. Estructuras de datos para representación de modelos poligonales. Operaciones de procesamiento geométrico.
- Creación de modelos a partir de objetos reales. Digitalización 3D vs Modelado.
- Digitalización 3D. Adquisición de la geometría y el color. Escáner 3D y fotogrametría. Procesamiento de los datos. Etapas y algoritmos clave. Generación de modelos 3D según su uso final



- Fundamentals of geometric modeling. 3D models. Data structures for representation of polygonal models. Geometric processing operations.
- Creation of models from real objects. 3D Scanning vs Modeling.
- 3D scanning. Acquisition of geometry and color. 3D scanner and photogrammetry. Data processing. Key stages and algorithms. Generation of 3D models according to their final use

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### Conocimientos o contenidos

CO3. Comprende y sabe utilizar los fundamentos y métodos matemáticos necesarios para abordar y resolver aplicaciones gráficas, de animación, de visualización, de simulación, de cuadros de mandos, y/o de realidad virtual y aumentada, entre otras.

### Habilidades o Destrezas

HD03. Aplica los modelos, métodos, técnicas, paradigmas, algoritmos, lenguajes y herramientas más apropiados para la creación, desarrollo o mantenimiento de sistemas software que cumplan con criterios de calidad, usabilidad, robustez, fiabilidad, seguridad, facilidad de implementación y despliegue en las plataformas más actuales.

HD04. Sabe diseñar, implementar y evaluar algoritmos gráficos, tanto 2D como 3D, para la representación, digitalización, modelado, visualización tanto realista como expresiva, animación e interacción de modelos con su entorno y su aplicación en interfaces de usuario gráficas.

HD05. Sabe utilizar herramientas, metodologías y técnicas propias del diseño y desarrollo de videojuegos en ámbitos como el entretenimiento, la educación, la rehabilitación o el mundo empresarial.

### Competencias

COM2. Valorar las estrategias y modelos gráficos utilizados para el desarrollo de aplicaciones gráficas estableciendo compromisos entre el grado de realismo obtenido y la capacidad de interacción por parte de usuarios.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Modelado Geométrico
  - Modelado CSG
  - Subdivisión espacial
  - Modelado Brep
  - Modelado de superficies
2. Modelado a partir de objetos reales
  - Modelado basado en imágenes
  - Digitalización 3D por medios activos
  - Generación de modelos 3D adaptados al uso

- 
1. Geometric Modeling
    - CSG modeling
    - Spatial subdivision



- Brep modeling
- Surface modeling
- 2. Modeling based on real objects
  - Image-based modeling
  - 3D scanning by active media
  - Generation of 3D models adapted to the use

## PRÁCTICO

1. Modelado Geométrico
  - Modelado CSG
  - Subdivisión espacial
  - Modelado Brep
  - Modelado de superficies
2. Modelado basado en objetos reales
  - Fotogrametría digital
  - Digitalización 3D

- 
1. Geometric Modeling
    - CSG modeling
    - Spatial subdivision
    - Brep modeling
    - Surface modeling
  2. Modeling based on real objects
    - Digital photogrammetry
    - Creation of a 3D digital model from active media

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Mantyla, M. (1988). An introduction to solid modeling. Computer Science Press.
- "Blender 4.4 Reference Manual". The Blender Foundation. 2025. <https://docs.blender.org/manual/en/latest/>
- Manual Metashape. [https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro\\_2\\_0\\_en.pdf](https://www.agisoft.com/pdf/metashape-pro_2_0_en.pdf)
- Varios autores. Meshlab. <https://www.meshlab.net/#references>
- Remondino, Fabio. 2011. "Heritage Recording and 3D Modeling with Photogrammetry and 3D Scanning" Remote Sensing 3, no. 6: 1104-1138. <https://doi.org/10.3390/rs3061104>.
- Menna, F., E. Nocerino, F. Remondino, M. Dellepiane, M. Callieri, and R. Scopigno. 2016. 3D digitisation of a heritage masterpiece – a critical analysis. In ISPRS-international archives of the photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, 675–683.



## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- “Bézier- and B-spline techniques”. H. Prautzsch, W. Boehm, M. Paluszny. 2002. [https://geom.ivd.kit.edu/downloads/pubs/pub-boehm-prautzsch\\_2002\\_preview.pdf](https://geom.ivd.kit.edu/downloads/pubs/pub-boehm-prautzsch_2002_preview.pdf)
- 3D Laser Scanning for Heritage <https://historicengland.org.uk/images-books/publications/3d-laser-scanning-heritage/heag155-3d-laser-scanning>
- Luhman, T. et al, (2019). Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging, De Gruyter.
- Linder, W. (2018). Digital Photogrammetry. A Practical Course. Springer Berlin, Heidelberg
- Cui, Bin, Wei Tao, and Hui Zhao. 2021. "High-Precision 3D Reconstruction for Small-to-Medium-Sized Objects Utilizing Line-Structured Light Scanning: A Review" Remote Sensing 13, no. 21: 4457. <https://doi.org/10.3390/rs13214457>

## ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, se usará la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia (PRADO) de la Universidad de Granada: <https://prado.ugr.es>

- Blender support: <https://www.blender.org/support/>
- Cultural Heritage Imaging: <https://culturalheritageimaging.org/Technologies/Photogrammetry/>
- Tutoriales Metashape <https://www.agisoft.com/support/tutorials/>
- Tutoriales Reality Capture: <https://dev.epicgames.com/community/capturing-reality/learning>
- Tutoriales Meshlab <https://www.meshlab.net/#support>

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 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 de evaluación única final.

Se realizará una evaluación continua del trabajo del estudiante, valorando tanto los conocimientos adquiridos como las competencias alcanzadas.

### Modalidad presencial

Para la evaluación en modalidad presencial se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de evaluación, indicándose entre paréntesis el rango del porcentaje con respecto a la calificación final del estudiante.

- SE1. Actividades realizadas durante el desarrollo del curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (30%)
- SE2. Actividades realizadas después de finalizar el curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (30%)
- SE3. Presentación pública de trabajos o ejercicios (30%)



### SE5. Asistencia y participación activa (10%)

Se pedirá la entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas a través de la plataforma PRADO.

### Modalidad virtual

Para la evaluación en modalidad virtual se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de evaluación, indicándose entre paréntesis el rango del porcentaje con respecto a la calificación final del estudiante.

SE1. Actividades realizadas durante el desarrollo del curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (30%)

SE2. Actividades realizadas después de finalizar el curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (30%)

SE7. Presentación pública de trabajos o ejercicios sincrónica (30%)

SE6. Participación activa en foros de debate o de recogida de información (10%)

Se pedirá la entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas a través de la plataforma PRADO.

## EVALUACIÓN 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 final.

Para la evaluación en este caso, tanto en la modalidad presencial como virtual, se tendrán en cuenta la entrega de ejercicios, trabajos e informes a través de la plataforma docente.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrá acogerse a la evaluación única final cualquier 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 o por causas sobrevenidas, 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.

Para la evaluación en este caso, tanto en la modalidad presencial como virtual, se tendrán en cuenta la entrega de ejercicios, trabajos e informes a través de la plataforma docente.



## INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las indicaciones recogidas en el artículo 15 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada sobre la originalidad de los trabajos presentados por los estudiantes, se informa de lo siguiente:

1. La Universidad de Granada fomentará el respeto a la propiedad intelectual y transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a los principios que rigen la formación universitaria. Para ello, procederá a reconocer la autoría de los trabajos y su protección, de acuerdo con la propiedad intelectual, según establezca la legislación vigente.
2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

## SOFTWARE LIBRE

Blender  
Meshlab

