



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

# Informática Gráfica: Datos de la asignatura.

---

Carlos Ureña

2020-21

**Grado en Informática y Matemáticas**

Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos

ETSI Informática y de Telecomunicación

Universidad de Granada

## Datos de la asignatura.

### Índice.

1. La materia
2. Objetivos
3. Programa, temario.
4. Horarios, profesor y documentación.
5. Evaluación.
6. Bibliografía y recursos *online*

Informática Gráfica, curso 2020-21.  
Datos de la asignatura.

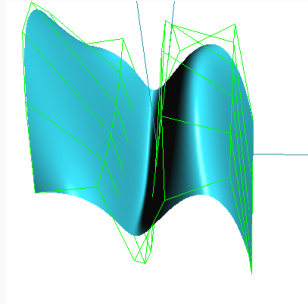
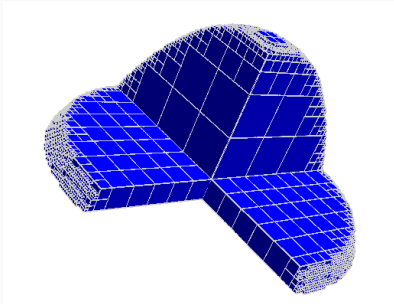
## Sección 1. La materia.

La Informática Gráfica es la parte de la Informática que se ocupa del procesamiento de información geométrica y visual. Algunos de los campos más relevantes son:

- ▶ La representación de información: **modelos geométricos**.
- ▶ La generación de imágenes: **visualización** (*rendering*).
- ▶ La entrada de información: **interacción y adquisición** de modelos.
- ▶ La computación geométrica: **operaciones y cálculos** sobre los modelos.

# Modelos geométricos.

Diseño de modelos abstractos de objetos reales, y de las estructuras de datos que se usan para representarlos en la memoria de un ordenador. Creación de los modelos.



# Aplicaciones: Videojuegos, realidad virtual, simuladores

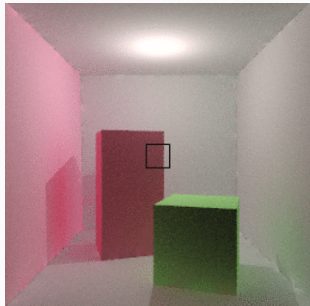
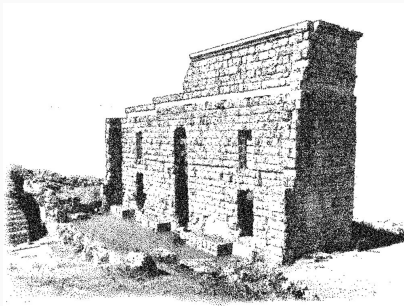
La asignatura se centra en este tipo de aplicaciones. Ejemplo:



Simulador de Conducción con Editor de Entornos (proyecto fin de carrera de Valerio M. Sevilla, tutor: Carlos Ureña)

# Aplicaciones: visualización (rendering).

Producción de imágenes a partir de modelos geométricos en memoria, no necesariamente de forma interactiva (para cine, anuncios y efectos especiales en general)



# Aplicaciones: interacción y captura de modelos.

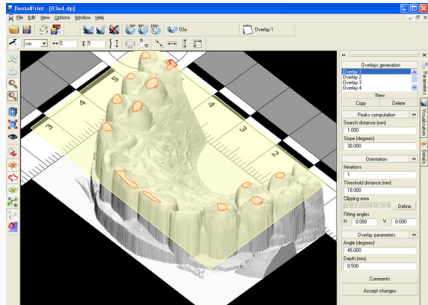
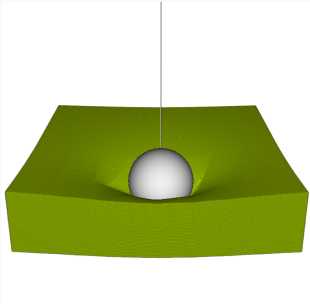
Adquisición de nuevos modelos a partir de objetos reales.





# Aplicaciones: computación geométrica.

Algoritmos y metodologías para procesamiento y edición de los modelos.



## Sección 2.

### Objetivos.

# Objetivos de la asignatura

- ▶ Conocer los fundamentos del modelado geométrico
- ▶ Saber diseñar y utilizar las estructuras de datos más adecuadas para representar un modelo geométrico
- ▶ Saber diseñar modelos jerárquicos
- ▶ Saber utilizar y representar transformaciones geométricas utilizando coordenadas homogéneas
- ▶ Conocer los fundamentos de la visualización 2D y 3D
- ▶ Conocer los fundamentos de los modelos de iluminación
- ▶ Entender y poder configurar los parámetros de materiales y luces
- ▶ Conocer la funcionalidad básica de OpenGL
- ▶ Saber diseñar un programa interactivo con eventos, garantizando la accesibilidad y la usabilidad.
- ▶ Saber diseñar e implementar programas gráficos interactivos usando OpenGL
- ▶ Conocer los fundamentos de la animación por ordenador

Informática Gráfica, curso 2020-21.  
Datos de la asignatura.

## Sección 3.

### Programa, temario..

# Programa de teoría

El programa de teoría para el curso 2020-21 es el siguiente:

1. **Introducción:** Introducción a la informática Gráfica. OpenGL.
2. **Modelado de objetos:** Fundamentos de modelado.  
Representación de mallas poligonales. Transformaciones.  
Instanciación. Modelos jerárquicos. Cálculo de normales.  
Formatos.
3. **Visualización:** Cámara y su configuración en OpenGL. Modelo de iluminación local. Iluminación en OpenGL. Sombreado para Z-buffer. Visualización de texturas. Texturas en OpenGL.
4. **Animación e Interacción:** Sistemas interactivos. Gestión de eventos. Posicionamiento. Selección. Animación. Colisiones.
5. **Aspectos avanzados de visualización:** Ray-tracing.

# Programa de prácticas

El programa de prácticas para el curso 2020-21 es el siguiente:

1. Introducción. Modelado y visualización de objetos 3D sencillos
2. Modelos poligonales: carga de PLYs y generación por revolución.
3. Modelos jerárquicos: creación de un objeto jerárquico.
4. Modelo de aspecto: materiales, fuentes de luz y texturas.
5. Interacción: gestión de cámara y selección.

El código de las prácticas se desarrollará de forma incremental, cada práctica se hace sobre las anteriores.



## Sección 4. Horarios, profesor y documentación..

## Datos relativos al curso académico 2020-21

<i>Asig.</i>	<b>Informática Gráfica</b> Grado en Informática y Matemáticas (4º curso, 1º semestre) Dpt. Lenguajes y Sistemas Informáticos
<i>Créditos</i>	3 Teoría + 3 Prácticas
<i>Horarios</i>	Teoría: <b>Lunes 9:30 a 11:30</b> , aula 1.1 Prácticas: grupo 1: <b>Martes 9:30-10:30</b> aula 3.5 grupo 2: <b>Lunes 11:30-13:30</b> aula 2.6



# Datos de contacto y tutorías

<i>profesor</i>	<b>Carlos Ureña Almagro</b>
<i>despacho</i>	ETSIIT, planta 3, pasillo izquierdo, desp. 34
<i>teléfono</i>	958 240 577
<i>e-mail</i>	 <a href="mailto:curena@ugr.es">curena@ugr.es</a>
<i>web</i>	 <a href="http://lsi.ugr.es/curena">http://lsi.ugr.es/curena</a>
<i>tutorías</i>	Martes 11:30-13:30
(20-21)	Miércoles 11:30-13:30
	Viernes 17:30-19:30

## Sección 5. Evaluación..

# Evaluación: pruebas de evaluación.

En la convocatoria ordinaria, en evaluación continua se harán las siguientes pruebas:

- E1 Examen de teoría** escrito, en la fecha establecida por el centro, con un peso de 30 % en la nota final.
- E2 Examen de prácticas** escrito, junto con el examen de teoría, con un peso del 20 % en la nota final.
- E3 Pruebas de prácticas** en ordenador (mínimo 2 pruebas). Se establecerán varias fechas para la entrega y defensa de prácticas. Cada prueba consistirá en resolver un problema de programación basado en cada una de las prácticas, usando el código realizado y entregado previamente por el alumno. Estas pruebas tienen un peso del 50 % en la nota final (10 % cada práctica).

En **convocatoria extraordinaria** y en **evaluación única final** se seguirán los mismos criterios excepto que las pruebas de prácticas (E3) se realizarán e

# Evaluación: calificación.

- ▶ Se podrá sumar hasta un 10 % de la nota máxima por trabajos adicionales, realización de ejercicios o presentaciones, mejora de las prácticas, etc., siempre que se haga de forma previamente acordada con el profesor y siempre que se supere la asignatura con el resto de ítems evaluables (E1, E2 y E3).
- ▶ Si la calificación de E1, E2 o E3 es inferior al 35 % del máximo, computará como 0.
- ▶ Para aprobar la asignatura hay que obtener igual o más del 50 % del total, e igual o más del 35 % en cada parte (E1, E2 y E3).
- ▶ Si un alumno no supera la asignatura en la convocatoria ordinaria del curso 20-21, pero tiene una nota igual o superior al 50 % en algunas de las partes (E1, E2 o E3), entonces podrá conservar esa nota para la convocatoria extraordinaria de 2021-22.

Sección 6.  
Bibliografía y recursos *online*.

# Bibliografía básica (1/2)

*J.F. Hughes, A.van Dam, M. McGuire, D.F. Sklar, J.D. Foley, S.K. Feiner, K. Akeley.*

**Computer Graphics: Principles and Practice (3<sup>rd</sup> Edition).**

Ed. Pearson, 2014. ISBN: 978-0-321-39952-6.

👉 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT

👉 Biblioteca UGR: enlace al texto (en *O'Reilly Safary Books On-line*)

👉 Página sobre el libro, de los autores (incluye material de laboratorio)

👉 Página en el sitio web del editor (*Pearson*)

*Steven J. Gortler*

**Foundations of 3D Computer Graphics (1<sup>st</sup> edition)**

Ed. The MIT Press, 2012.

👉 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT

👉 Biblioteca UGR: enlace al texto (en *O'Reilly Safary Books On-line*)

👉 Página sobre el libro, de los autores (incluye código fuente)

👉 Página en el sitio web del editor (*The MIT Press*)

# Bibliografía básica (2/2)

*Peter Shirley, Steve Marschner*

**Fundamentals of Computer Graphics (4<sup>th</sup> edition)**

Ed. CRC Press, 2015.

- 👉 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT (3<sup>a</sup> edición).
- 👉 Biblioteca UGR: enlace al texto (en *O'Reilly Safari Books On-line*)
- 👉 Página sobre el libro, de los autores (incluye material)
- 👉 Página en el sitio web del editor (*CRC Press*)

*Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman*

**Real-Time Rendering (4<sup>th</sup> Edition)**

Ed. CRC Press, 2018

- 👉 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT
- 👉 Biblioteca UGR: enlace al texto (en *O'Reilly Safari Books On-line*)
- 👉 Página sobre el libro, de los autores (incluye abundante material)
- 👉 Página en el sitio web del editor (*CRC Press*)

# Bibliografía de matemáticas para gráficos

*Eric Lengyel*

**Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics (3<sup>rd</sup> edition)**

Ed. Cengage Learning, 2011.

 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT

 Biblioteca UGR: enlace al texto (en *O'Reilly Safary Books On-line*)

 Página sobre el libro, de los autores (incluye código fuente)

*Michael E. Mortenson*

**Mathematics for Computer Graphics Applications (2<sup>nd</sup> edition).**

Ed. Industrial Press, 1999.

 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT



# Bibliografía sobre OpenGL


Sobre la librería OpenGL, útil especialmente para las prácticas


*Dave Shreiner* (editor)


**OpenGL Programming Guide: The official guide to learning OpenGL**

Ed. Addison Wesley.


Fichas UGR: en papel (biblioteca ETSIT) y en línea (*Safary books online*):


Versión 1.2 (1995)  en papel

Versión 2 (2006)  en papel

Versión 2.1 (2008)  en papel

Versión 3.1 (2010)  en papel  en línea

Versión 4.3 (2013)  en línea

Versión 4.5 (2016)  en línea

*Dave Shreiner* (editor)

**Open GL Reference Manual.**

Ed. Addison-Wesley.

 Ejemplares en papel en la biblioteca ETSIT, versión 1.4 (2004)

# Documentación on-line sobre OpenGL y GLFW

- ▶ Páginas de referencia de OpenGL (y GLU)
  - ▶ Versión 2.1:  [www.opengl.org/sdk/docs/man2](http://www.opengl.org/sdk/docs/man2)
  - ▶ Versión 3.3:  [www.opengl.org/sdk/docs/man3](http://www.opengl.org/sdk/docs/man3)
  - ▶ Versión 4.5:  [www.opengl.org/sdk/docs/man](http://www.opengl.org/sdk/docs/man)
- ▶ OpenGL Programming Guide (the *red book*)
  - ▶ OpenGL 1.1 (en html):  [www.glprogramming.com/red/](http://www.glprogramming.com/red/)
- ▶ Registry (documentos de especificación oficiales de OpenGL):
  - ▶ Actuales (ver 4.6):  [www.opengl.org/registry/#apispecs](http://www.opengl.org/registry/#apispecs)
  - ▶ Versiones anteriores:  [www.opengl.org/registry/#oldspecs](http://www.opengl.org/registry/#oldspecs)
- ▶ Librería GLFW (documentación, código fuente, binarios)
  - ▶ Sitio web:  [www.glfw.org](http://www.glfw.org)
  - ▶ Documentación:  [www.glfw.org/documentation.html](http://www.glfw.org/documentation.html)
- ▶ Página de referencia de GLSL:
  - ▶ Todas las ver.:  [www.opengl.org/sdk/docs/manglsl/](http://www.opengl.org/sdk/docs/manglsl/)

Fin de la presentación.