

# Guía docente

## 804260 - PGA - Programación Gráfica Avanzada

Última modificación: 03/02/2026

**Unidad responsable:** Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia  
**Unidad que imparte:** 804 - CITM - Centro de la Imagen y la Tecnología Multimedia.  
**Titulación:** GRADO EN DISEÑO Y DESARROLLO DE VIDEOJUEGOS (Plan 2014). (Asignatura optativa).  
**Curso:** 2025      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Inglés

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** Ríos Jerez, Alejandro  
**Otros:** Ríos Jerez, Alejandro  
Solé Carreras, Ferran

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases de aprendizaje dirigido se estructuran en sesiones de dos horas. Durante parte de las sesiones, el profesor expone los conceptos teóricos y propone a los estudiantes su implementación. De este modo los estudiantes practican los conceptos introducidos además de dedicar este tiempo a la resolución de dudas y problemas que se vayan encontrado durante su realización. El profesor realizará un seguimiento del progreso que servirá para evaluar la actitud de los alumnos.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Describir los conceptos teóricos avanzados de la computación gráfica.
- Aplicar los conceptos teóricos avanzados de la computación gráfica a proyectos de desarrollo de videojuegos.
- Obtener el máximo rendimiento de las GPUs para el desarrollo de algoritmos gráficos complejos en tiempo real.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	18,0	12.00
Horas actividades dirigidas	12,0	8.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo mediano	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### Programación de shaders con Qt y GLSL

**Descripción:**

1. Introducción a Qt
2. Introducción a GLSL
3. Herramientas básicas de GLSL
4. Introducción a la programación de shaders básicos

**Actividades vinculadas:**

Práctica 1: Implementación de un shader de raycasting procedural

**Dedicación:** 50h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Aprendizaje autónomo: 30h

### Programación de GPUs con OpenGL

**Descripción:**

1. Vista global de la pipeline de renderizado
2. Espacio de coordenadas normalizadas de dispositivo (NDC)
3. Renderizado de mallas de triángulos
4. Paso de variables "globales" a los shaders
5. Manejo del estado (tests de visibilidad, blending, etc)
6. Herramientas de depuración y optimización
7. Transformaciones geométricas
8. Renderizado a textura

**Dedicación:** 50h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Actividades dirigidas: 10h

Aprendizaje autónomo: 30h

### Técnicas gráficas avanzadas

**Descripción:**

1. Bump, normal, and relief mapping
2. Full-screen effects
3. Screen Space Ambient Occlusion (SSAO)
4. Environment mapping
5. Physically based rendering
6. Water
7. Bloom

**Actividades vinculadas:**

Proyecto final: Implementación de un motor gráfico

**Dedicación:** 50h

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 10h

Aprendizaje autónomo: 30h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

La evaluación de la asignatura se realizará mediante la entrega de tres ejercicios prácticos (EP) sobre aspectos concretos de la asignatura, además de un proyecto final (PR), que consistirá en un visor que permita visualizar las técnicas explicadas a clase. También se evaluará la participación (PART) del alumno a partir de sus intervenciones a clase, su trabajo diario y la asistencia. Los ejercicios prácticos se realizarán en clase, sin conexión a internet y el proyecto se realizará durante todo el curso de manera incremental. Al tratarse de una asignatura práctica, no habrá examen de reevaluación.

Nota final = 0.20 \* EP1 + 0.20 \* EP2 + 0.20 \* EP3 + 0.30 \* PR + 0.1 \* PART

Las acciones irregulares que pueden conducir a una variación significativa de la calificación de uno o más estudiantes constituyen una realización fraudulenta de un acto de evaluación. Esta acción comporta la calificación descriptiva de suspenso y numérica de 0 del acto de evaluación ordinaria global de la asignatura, sin derecho a reevaluación.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

Los ejercicios y el proyecto se harán en clase con la ayuda del profesor, y serán individuales. Todos se tendrán que entregar mediante el Campus Virtual siguiendo las instrucciones proporcionadas en los respectivos enunciados (nombres de los archivos correctos, etc.). Los proyectos que se entreguen después de la fecha y la hora acordada se considerarán como No Presentados. Cualquier circunstancia que haga que no se pueda entregar un proyecto a tiempo tiene que tener una causa justificada y se comunicará al profesor con suficiente antelación.

Los proyectos y las actividades propuestas se tienen que poder ejecutar en las aulas del CITM, por lo tanto, es responsabilidad del alumno asegurarse de que trabaja en casa con la misma versión del software utilizado en el centro y de que su proyecto se puede ejecutar sin errores en el CITM.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Kessenich, J.M.; Sellers, G.; Shreiner, D. OpenGL programming guide: the official guide to learning OpenGL, version 4.5 with SPIR-V. 9th ed. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, cop. 2017. ISBN 9780134495491.
- Rost, Randi J; Licea-Kane, Bill; Ginsburg, Dan. OpenGL shading language. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Addison Wesley, 2010. ISBN 9780321637635.
- Möller, Tomas; Haines, Eric; Hoffman, Naty. Real-time rendering [en línea]. 4th ed. Boca Ratón: Chapman and Hall/CRC, 2018 [Consulta: 14/07/2025]. Disponible a: <https://doi-org.recursos.biblioteca.upc.edu/10.1201/b22086>. ISBN 9781351816144.

### Complementaria:

- Nguyen, Hubert. GPU gems 3. Upper Saddle River, NJ: Addison-Wesley, 2007. ISBN 9780321515261.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

ShaderToy: <https://www.shadertoy.com> />GLSL Sandbox: <http://glsandbox.com> />OpenGL: <https://www.opengl.org> />OpenGL loader: <https://glad.dav1d.de> />GLM library: <https://github.com/g-truc/glm> />GLFW library: <https://www.glfw.org> />ImGui library: <https://github.com/ocornut/imgui> />STB library: <https://github.com/nothings/stb> />Assimp library: <https://www.assimp.org>