

# Sistemas Gráficos

Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Granada

Introducción a los Sistemas Gráficos  
Presentación de la Asignatura

Grado en Ingeniería Informática  
Curso 2021-2022

# Profesorado

- Francisco Velasco Anguita ( fvelasco@ugr.es )
  - ▶ Tutorías: Despacho 33 de la 3<sup>a</sup> planta
    - ★ Oficial: Miércoles y Jueves de 10:00 a 13:00
    - ★ Alternativa: En otro horario con cita previa
  - ▶ También se resuelven dudas por correo electrónico
    - ★ Indicad vuestro nombre en cada consulta
    - ★ No es un servicio 24 horas ;)

# Contenidos

## 1 Introducción a los Sistemas Gráficos ( Tema 1 )

- Disciplinas donde intervienen los sistemas gráficos
- Ejemplos

## 2 Contenidos

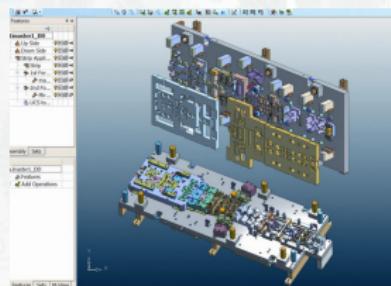
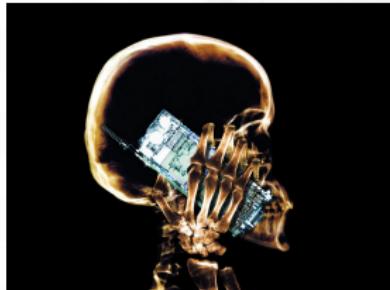
- Objetivos
- Esta asignatura en el grado
- Temario de Teoría
- Programa de Prácticas

## 3 Bibliografía

## 4 Evaluación

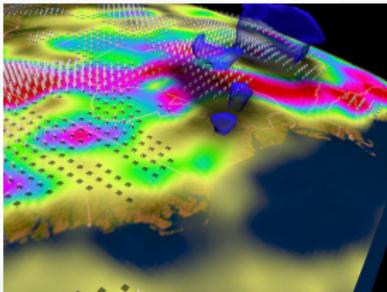
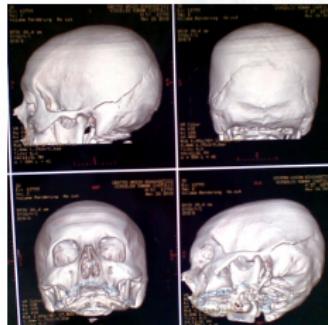
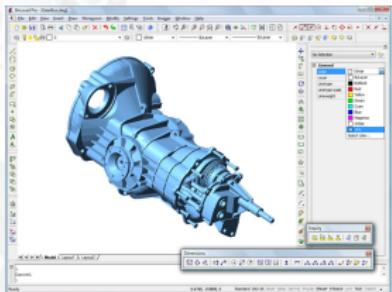
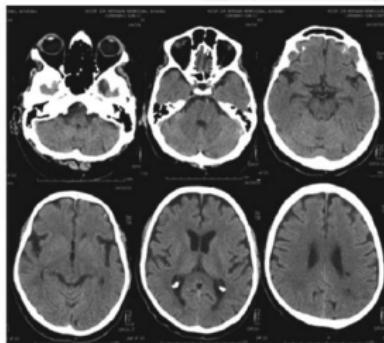
# Introducción a los Sistemas Gráficos

- ¿Qué es un sistema gráfico?



# Introducción a los Sistemas Gráficos

- ¿Qué es un sistema gráfico?



# Sistema gráfico

## ● Sistema

- ▶ Conjunto de cosas que relacionadas entre sí ordenadamente contribuyen a determinado objeto.
- ▶ Conjunto de reglas o principios sobre una materia razonablemente enlazados entre sí.

## ● Sistema informático

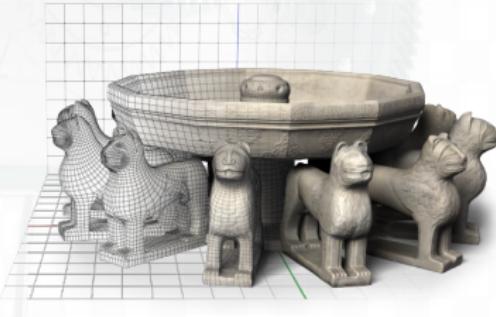
- ▶ Sistema orientado a almacenar y procesar información cuyos componentes relacionados entre sí son: hardware, software y recursos humanos

## ● Sistema informático gráfico

- ▶ Sistema informático en el que la generación de información gráfica ocupa un papel fundamental

↳ no existía previamente

## Disciplinas: Modelado

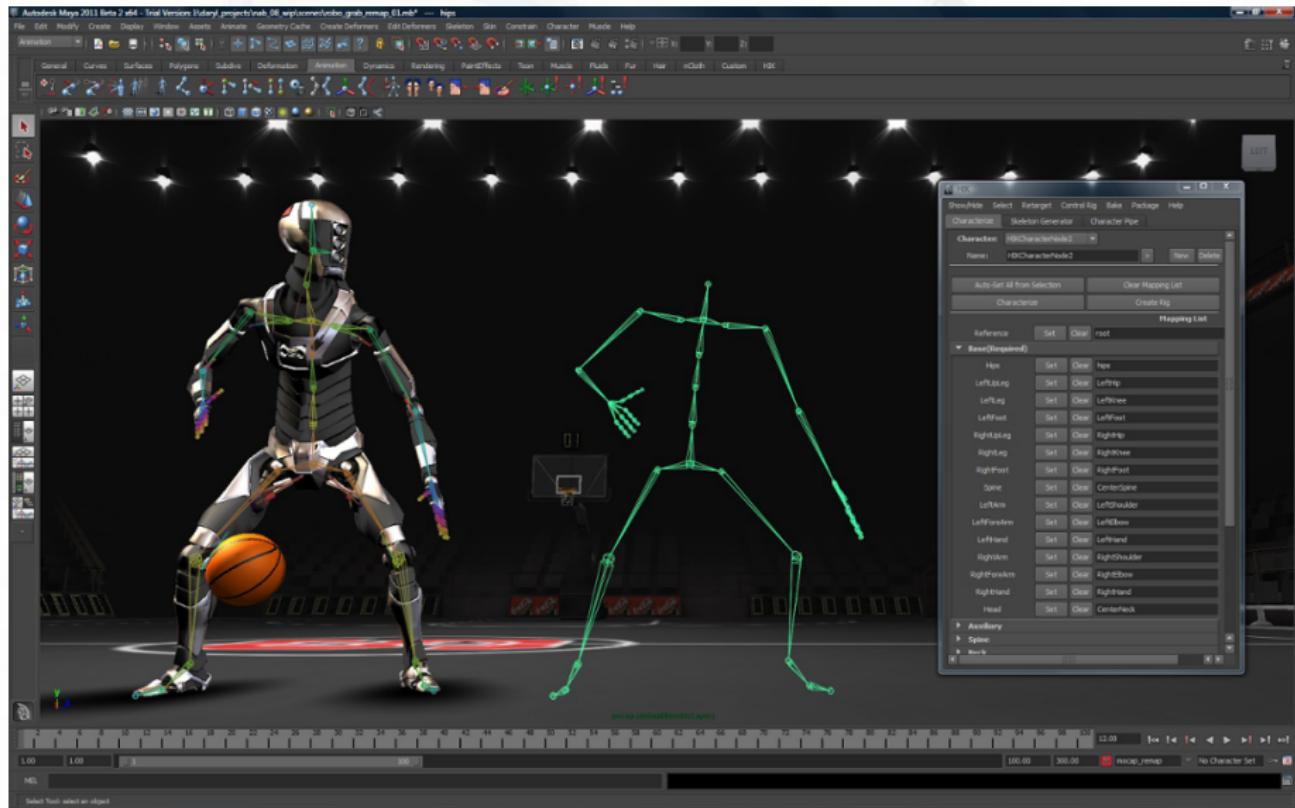


Imágenes de Digitalización 3D por cortesía del Laboratorio de Realidad Virtual ( [lrv.ugr.es](http://lrv.ugr.es) )

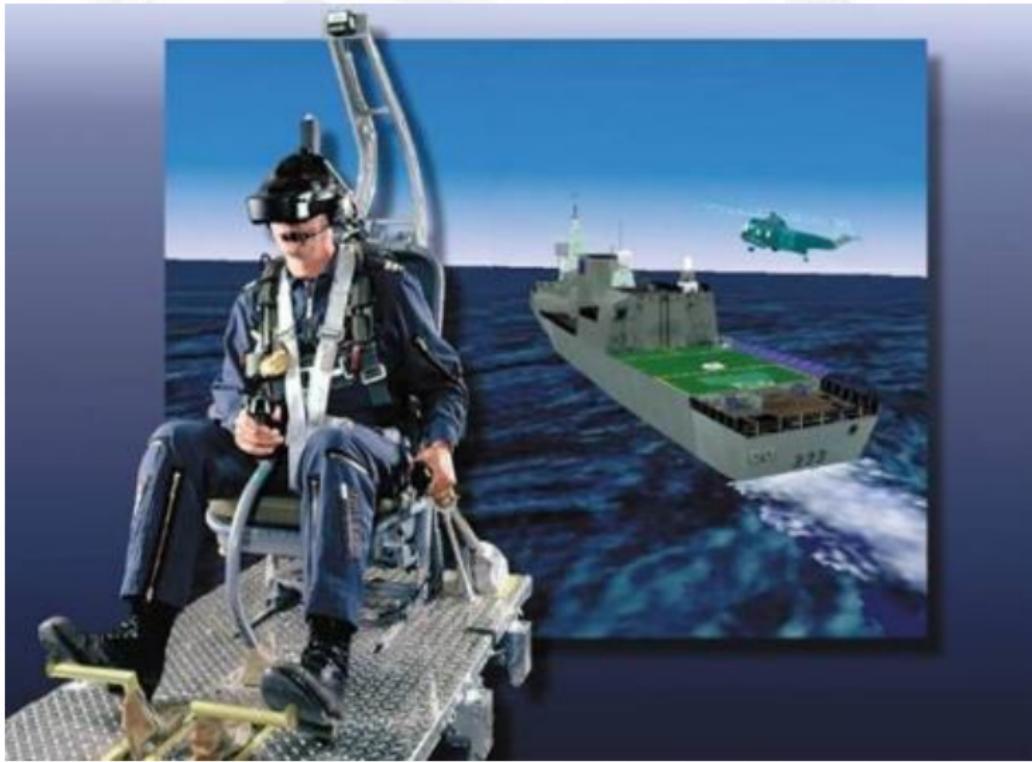
# Disciplinas: Síntesis de imágenes (rendering)



# Disciplinas: Animación



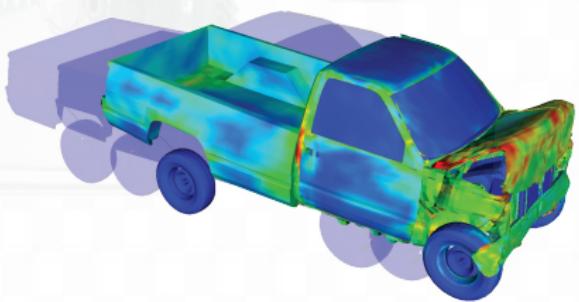
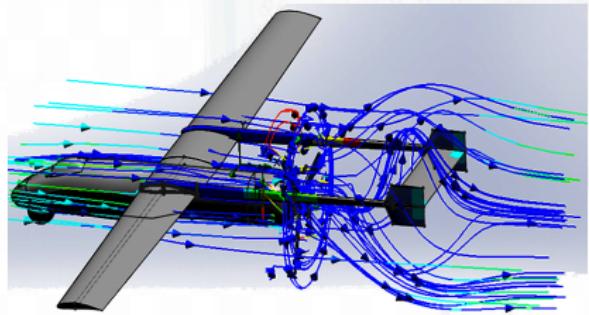
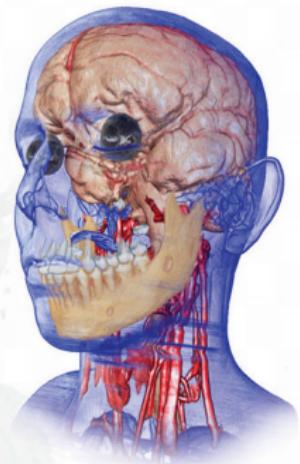
## Disciplinas: Realidad virtual



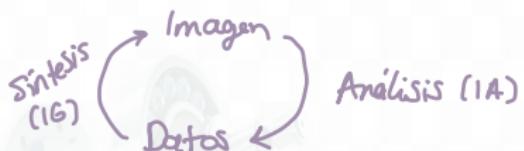
## Disciplinas: Interacción



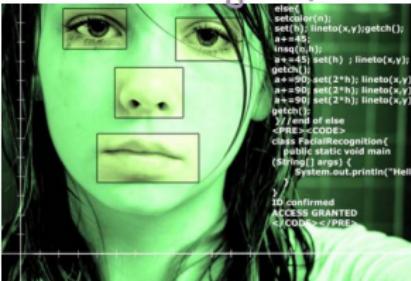
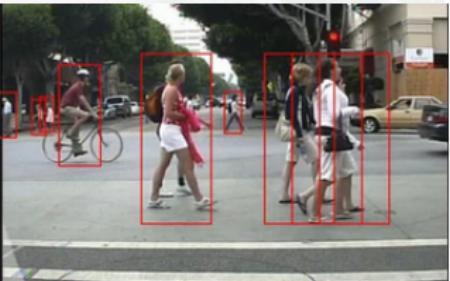
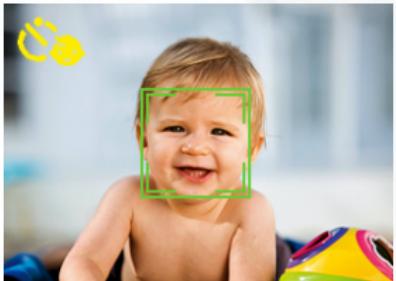
# Disciplinas: Visualización



# Disciplinas: Síntesis vs. Análisis



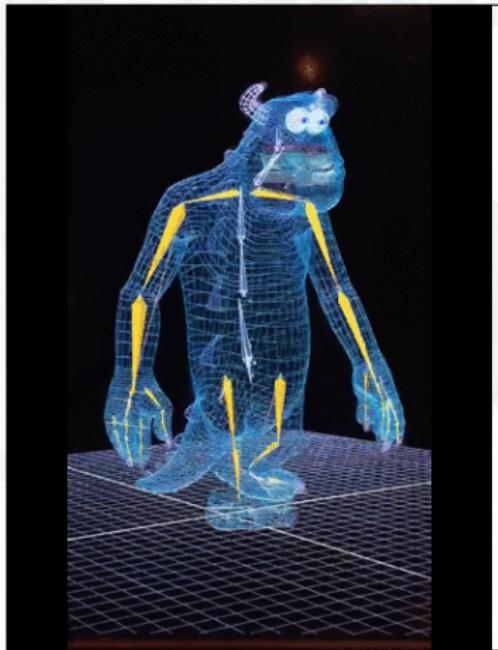
- ¿Qué tienen en común los ejemplos anteriores? → representan imágenes mediante datos
- ¿En qué se diferencian de los ejemplos de abajo? → obtienen datos de imágenes.



- No se incluye procesamiento de imágenes o fotografía computacional

# Disciplinas

- En una aplicación pueden combinarse varias



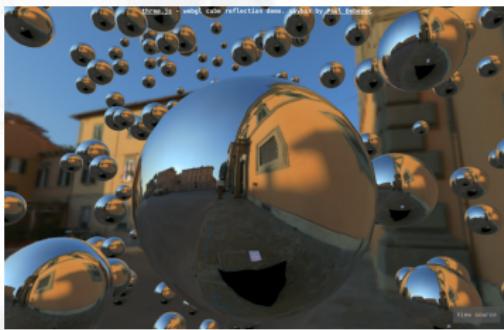
# Ejemplos

- Cada tipo de aplicación requiere su tratamiento particular
- Se estudiarán las particularidades de sistemas gráficos como:
  - ▶ Aplicaciones que gestionan escenas complejas (temas 3 y 4)
    - ★ Muchos elementos, en movimiento, colisionando, con dependencias, restricciones, etc.



# Ejemplos

- Aplicaciones que requieren cuidar la visualización o incluso programar la GPU (tema 5)



# Ejemplos

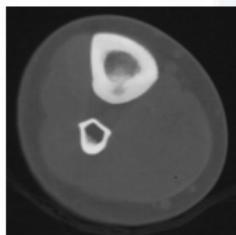
- Aplicaciones que requieren gestionar grandes modelos poligonales, obtenidos por ejemplo mediante un escáner 3D (tema 6)



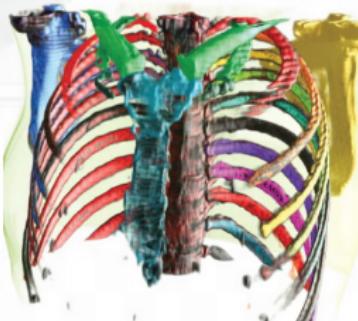
Ejemplo de gran modelo poligonal (10 millones de polígonos). Cortesía del Proyecto Atalaya

# Ejemplos

- Aplicaciones que construyen y visualizan modelos 3D a partir de datos médicos basados en imágenes 2D (TAC, RM) (tema 6)



Ejemplo de visualización 3D a partir de imágenes 2D. Cortesía de F<sup>co</sup> Soler



# Objetivos de la asignatura

- Principales

- ▶ Diseño de Sistemas Gráficos
- ▶ Diseño e implementación SG basados en grafos de escena
  - ★ Geometría
  - ★ Animación
  - ★ Interacción
  - ★ Visualización

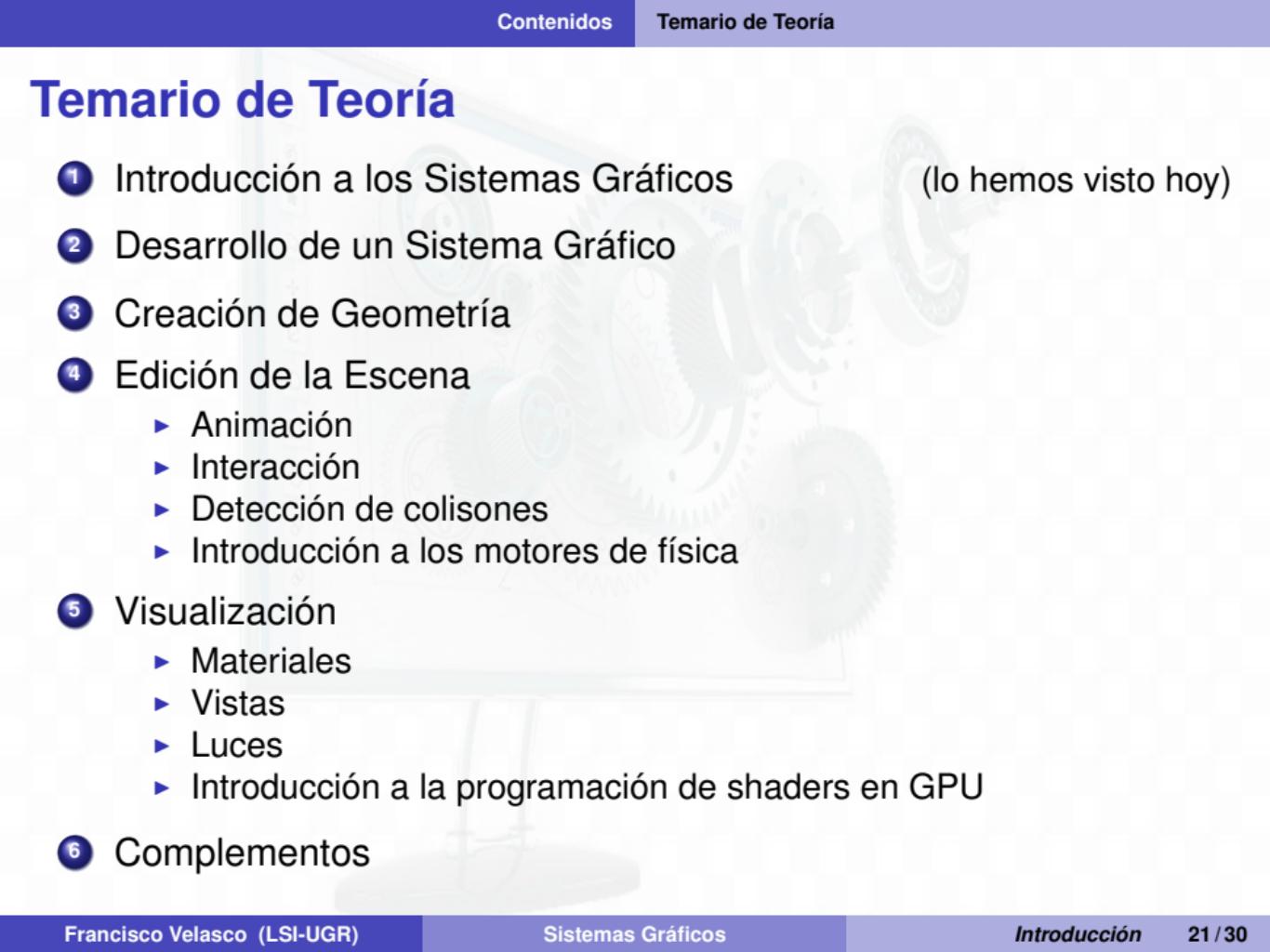
- Complementarios

- ▶ Representación de curvas y superficies
- ▶ Representación de modelos de alta resolución
- ▶ Representación y visualización de volúmenes

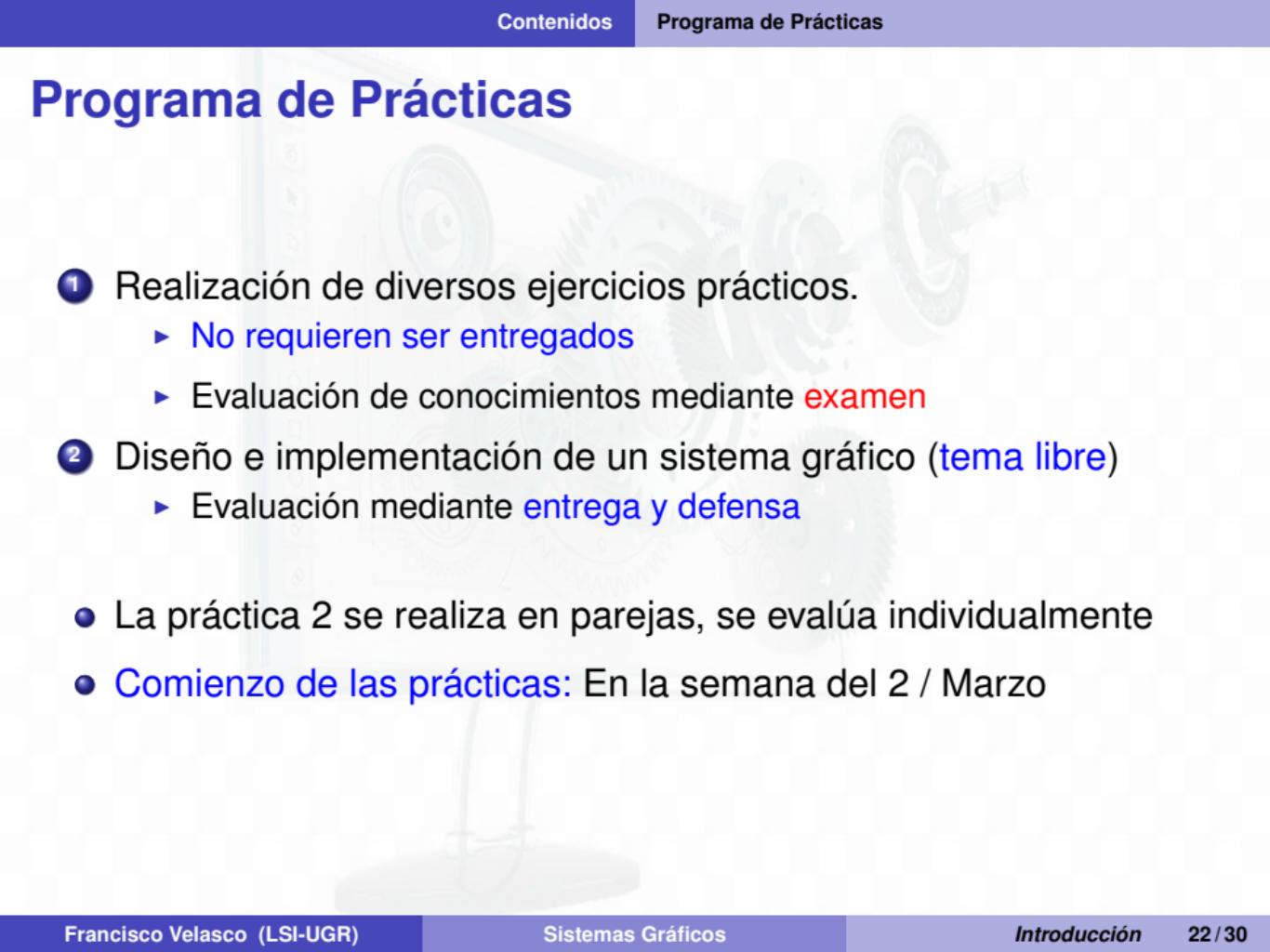
# Gráficos por Ordenador en el Grado

- **Informática Gráfica** (1<sup>er</sup> semestre de 3<sup>º</sup>, troncal)
  - ▶ Conocer los fundamentos de los gráficos por ordenador, modelado geométrico, visualización, etc.
- **Sistemas Gráficos** (2<sup>º</sup> sem. de 3<sup>º</sup>, obligatoria de rama IS)
  - ▶ Aplicar los fundamentos de los gráficos por ordenador en el desarrollo de aplicaciones
- **Prog. Gráfica de Videojuegos** (1<sup>er</sup> sem. de 4<sup>º</sup>, optativa de IS)
  - ▶ Conocer metodologías, técnicas y herramientas gráficas para el desarrollo de videojuegos
- **Animación por Ordenador** (2<sup>º</sup> sem. de 4<sup>º</sup>, optativa de la rama IS)
  - ▶ Conocer el proceso de animación y saber planificar la creación de una animación

# Temario de Teoría

- 
- ① Introducción a los Sistemas Gráficos (lo hemos visto hoy)
  - ② Desarrollo de un Sistema Gráfico
  - ③ Creación de Geometría
  - ④ Edición de la Escena
    - ▶ Animación
    - ▶ Interacción
    - ▶ Detección de colisiones
    - ▶ Introducción a los motores de física
  - ⑤ Visualización
    - ▶ Materiales
    - ▶ Vistas
    - ▶ Luces
    - ▶ Introducción a la programación de shaders en GPU
  - ⑥ Complementos

# Programa de Prácticas

- 
- ① Realización de diversos ejercicios prácticos.
    - ▶ No requieren ser entregados
    - ▶ Evaluación de conocimientos mediante examen
  - ② Diseño e implementación de un sistema gráfico (tema libre)
    - ▶ Evaluación mediante entrega y defensa
  - La práctica 2 se realiza en parejas, se evalúa individualmente
  - Comienzo de las prácticas: En la semana del 2 / Marzo

# Bibliografía

Tecnología

Three.js

- J.D. Foley et al.; **Computer graphics: principles and practice**; Addison-Wesley, 1996 (2<sup>nd</sup> ed)
- P. Shirley; **Fundamentals of Computer Graphics**; AK Peters, 2009
- D. Cantor et al.;  **WebGL Beginner's Guide**; Packt Publishing, 2012 → [WEB GL](#)
- J. Dirksen; **Learning Three.js: The JavaScript Library for WebGL**; recurso electrónico en [biblioteca.ugr.es](#)
- J. Dirksen; **Three.js Essential**; recurso electrónico en [biblioteca.ugr.es](#)
- M. Bailey, S. Cunningham; **Graphics Shaders: theory and practice**; recurso electrónico en [biblioteca.ugr.es](#)
- M. Botsch et al.; **Polygon Mesh Processing**; AK Peters, 2010
- D. Luebke et al.; **Level of Detail for 3D Graphics**; Morgan Kaufman, 2003
- G.M. Nielson; *Volume Modeling*; en **Volume Graphics**:29-48; M. Chen et al. (eds); Springer, 2000
- A. Telea; **Data Visualization: principles and practice**; AK Peters, 2008

# Enlaces recomendados

- <http://education.siggraph.org/resources/cgems>
- <http://www.graphics.cornell.edu/resources.html>
- <http://diglib.eg.org>
- <http://graphics.stanford.edu/courses/>
- <http://www.cs.virginia.edu/~gfx/courses/index.htm>
- <https://www.facebook.com/pages/IEEE-Computer-Graphics-and-Applications>
- <http://cs.brown.edu/exploratories/freeSoftware/catalogs/scenegraphs.html>
- <http://www.java3d.org>
- <http://www.openscenegraph.org>
- <http://www.web3d.org>
- <http://threejs.org> ← PRACTICAS

# Evaluación

## Convocatoria ordinaria de Junio

### ● Parte obligatoria

- ▶ **Teoría:** Exámenes escritos: 40 puntos
  - ★ Habrá un parcial eliminatorio a mitad del semestre (20 puntos)
- ▶ **Prácticas:** 60 puntos
  - ★ Práctica 1: 30 puntos - Evaluación mediante examen
  - ★ Práctica 2: 30 puntos - Evaluación mediante entrega y defensa

### ● Requisitos para aprobar

- ▶ Obtener al menos 14 puntos en teoría (*Suma exámenes parciales*)
- ▶ Obtener al menos 21 puntos en prácticas
- ▶ Obtener al menos 50 puntos como nota final

### ● Opción de subir nota

- ▶ Realizar ejercicios en la pizarra: Hasta 2 puntos por parcial
- ▶ Trabajos de ampliación de conocimientos
  - ★ Hasta 10 puntos en la nota final (solo si ya se tiene  $\geq 50$  puntos)
  - ★ Imprescindible exponerlos en clase, con posibilidad de preguntas

# Evaluación

## Covocatoria extraordinaria de Julio

- Para Julio se guarda:
  - ▶ La Teoría completa si en Junio se obtuvo al menos 20 puntos
  - ▶ Las Prácticas completas si en Junio se obtuvo al menos 30 puntos
- **Teoría:** Examen escrito: 40 puntos
- **Prácticas:** Examen en ordenador: 60 puntos
- **Requisitos para aprobar**
  - ▶ Los mismos que en Junio
- No hay opciones nuevas de subir nota

# Evaluación

## Evaluación Única

- Establecida en la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (Artículo 8)

[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)

- Se solicita al Director del Departamento en las primeras 2 semanas del cuatrimestre
- La realizará una evaluación con la misma estructura que la extraordinaria de Julio.

# Originalidad de los trabajos y pruebas

- Establecida en la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (Artículo 15)
  - ▶ *El plagio [...] conllevará automáticamente la **calificación numérica de cero** en la asignatura [...] independiente 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.*



¿ PREGUNTAS ?

# Sistemas Gráficos

Francisco Velasco Anguita

Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos  
Universidad de Granada

Introducción a los Sistemas Gráficos  
Presentación de la Asignatura

Grado en Ingeniería Informática  
Curso 2021-2022

Parte de este material ha sido realizado en colaboración con Francisco Javier Melero Rus