

## PRÁCTICA 1

### REALIZACIÓN DE DIVERSOS EJERCICIOS PRÁCTICOS

#### OBJETIVOS

- Aprender a configurar el ordenador para desarrollar en Three.js con Javascript
- Comprender la estructura del software y los distintos módulos de una aplicación gráfica
- Aprender a diseñar e implementar diversos métodos y técnicas orientadas a:
  - Crear de geometría, tanto primitivas básicas como geometría obtenida a partir de operaciones con otros elementos: Revolución, barrido, csg, etc.
  - Diseñar e implementar modelos jerárquicos de objetos articulados.
  - Crear animaciones sencillas, controlando el tiempo de los distintos movimientos.
  - Realizar interacción: Tanto del usuario con la escena (picking), como entre los elementos de la escena (colisiones).
  - Gestionar las luces y las cámaras de la escena.
  - Crear materiales tanto basados en color como basados en texturas.

#### CONFIGURACIÓN DEL ORDENADOR PARA PROGRAMAR CON THREE.JS

Se debe hacer tanto si se usa el ordenador del aula como si se usa el propio portátil del estudiante. Lo que se explica es válido tanto para Linux como para Windows.

- Descargar de la plataforma el Código para las prácticas, un archivo denominado `ejerciciosThree.zip` y descomprimirlo en la cuenta del estudiante, en la carpeta donde se vaya a trabajar.
  - Se tendrá la siguiente estructura de carpetas  
`ejerciciosThree/`  
`ejerciciosThree/libs/`  
`ejerciciosThree/imgs/`  
`ejerciciosThree/models/`  
`ejerciciosThree/introduccion/`  
`ejerciciosThree/grapadora/`
  - La carpeta `libs` contiene bibliotecas de javascript que son necesarias para los ejercicios.
  - La carpeta `imgs` contiene las imágenes necesarias para los ejercicios.
  - La carpeta `models` contiene un modelo 3D
  - La carpeta `grapadora` contiene los archivos `html` y `javascript` del ejemplo de la grapadora que se explica en clase de teoría.
  - La carpeta `introduccion` contiene los archivos `html` y `javascript` del primer ejercicio. **Cada ejercicio puede ir en una nueva carpeta similar a ésta.**

- Para ejecutar las aplicaciones en un navegador se necesita un servidor web local. Se puede usar cualquiera que se esté usando para otras asignaturas. Si no se tiene ninguno, se puede usar uno que proporciona python. Si no se tiene python ya instalado en el ordenador, instalarlo. En los ordenadores del aula ya está instalado. Si el estudiante usa su propio ordenador en Linux seguro que se encuentra fácil en los repositorios de la distribución que esté usando el estudiante. Si el estudiante usa Windows o Mac lo puede descargar de <https://www.python.org/downloads/>
- Una vez instalado:
  - Abrir un terminal de órdenes y situarse en la carpeta `ejerciciosThree`
  - Lanzar un servidor web local ejecutar una de las siguientes órdenes. La apropiada depende de la versión de python que se tenga:
    - `python -m SimpleHTTPServer`
    - `python -m http.server`
- Abrir el navegador y cargar la página <http://localhost:8000>
  - Ya se puede abrir cualquier aplicación que se tenga en la carpeta de trabajo navegando hacia dicha carpeta.

## EJERCICIOS

La siguiente relación de ejercicios tiene como objetivo que el alumnado practique los diferentes conceptos vistos en clase, implementándolos con la biblioteca `Three.js`.

Los ejercicios pueden hacerse individualmente o en grupo. El estudiante puede buscar ayuda en las transparencias de clase y en sus apuntes; también en otros compañeros, en la documentación de las bibliotecas usadas, en la bibliografía relacionada y, por supuesto, puede consultar sus dudas con el profesor.

**Los ejercicios no tienen que entregarse ni serán evaluados.**

No obstante, **el estudiante tiene que afrontarlos con el objetivo de aprender** a diseñar e implementar soluciones a problemas que requieran usar los conceptos, métodos y técnicas usados en estos ejercicios.

**La evaluación del aprendizaje se realizará mediante un examen.**

## EJERCICIO 1

Tanto el ejemplo de la grapadora como el ejercicio 1 muestran una aplicación mínima usando `Three.js` para la programación gráfica y la biblioteca `dat.gui.js` para la interfaz gráfica de usuario (GUI).

Son los únicos ejemplos en los que se proporciona el código fuente. El estudiante debe estudiarlos y comprender su diseño.

### Descripción de las aplicaciones de ejemplo

Se trata de aplicaciones sencillas (la grapadora y el ejercicio 1) pero que incluyen bastantes aspectos de interés además de servir de marco para el desarrollo del resto de ejercicios. En concreto:

- Muestran cómo se aplican las transformaciones geométricas básicas a una figura, como son el escalado, rotación y traslación. Las cuales, y **dentro de un mismo nodo**, con independencia del orden en el que se escriban en el código, **siempre** se aplican en el mismo orden. Primero el escalado, después las rotaciones, y por último la traslación. Y las rotaciones se aplican siempre en el siguiente orden: primero se aplica la rotación sobre el eje Z, luego sobre el eje Y, y por último sobre el eje X. **Insisto en este aspecto porque es una diferencia importante con respecto a vuestra experiencia con OpenGL en Informática Gráfica, y suele ser una fuente de error en estas prácticas.**
- Muestra cómo crear un material basado en color (el de la caja) y un material basado en una textura (el del suelo).
- Muestra cómo añadir luces a la escena, en concreto una luz ambiental y una luz focal (spotLight).
- Muestra cómo crear una cámara en perspectiva y cómo controlarla con el ratón. El botón izquierdo realiza órbita, la rueda hace zoom, y el botón derecho reencuadra la imagen.
- Muestra cómo capturar el evento de cambio de tamaño de la ventana del navegador para ajustar la cámara en consecuencia.
- Muestra cómo crear una interfaz gráfica de usuario con la biblioteca `dat.gui.js`.

### Diseño de la aplicación

Sobre el diseño de estas aplicaciones de ejemplo, consultar el material que se explica en clase de teoría relativo a la grapadora.

**El código de las aplicaciones está documentado**, con comentarios que ayudan a la comprensión de los mismos. **Se recomienda al estudiante su lectura detallada.**

## EL RESTO DE EJERCICIOS

El resto de los ejercicios se encuentran en la relación adjunta. Para cada ejercicio se proporciona una posible solución en forma de vídeo. Los vídeos se encuentran en Prado.

No obstante, **en la mayoría de los ejercicios se indica que no tenéis por qué hacerlos exactamente igual al ejemplo de los vídeos**. Recordad, el objetivo es aprender. Por tanto, basta con que en vuestros ejercicios se pongan en práctica los conceptos, métodos y técnicas que se usan en ellos.

## DEPURADOR

Durante el desarrollo de los ejercicios, puede que surjan errores. Para detectar dónde está el error es de gran ayuda usar el depurador.

En esta url, tenéis tutoriales sobre el uso del depurador al programar en Javascript en diversos navegadores:

- <https://threejs.org/manual/#en/debugging-javascript>

## EVALUACIÓN

Como se comentaba en otro apartado de este guion, los ejercicios no requieren ser entregados ni serán evaluados.

En la fecha que se indique con la suficiente antelación mediante una convocatoria de examen, los conocimientos del estudiante serán evaluados mediante un **examen en ordenador** que implicará usar varios de los conceptos, métodos y técnicas vistos en estos ejercicios.

**En la convocatoria se indicará expresamente la materia objeto del examen.** Solo entrará en el examen de prácticas los conceptos que hayan sido vistos hasta ese momento en clase de teoría.