

# Modelación y Computación Gráfica para Ingenieros

Dr. Ivan Sipiran



[https://www.youtube.com/watch?v=g65Cp\\_pakM0](https://www.youtube.com/watch?v=g65Cp_pakM0)



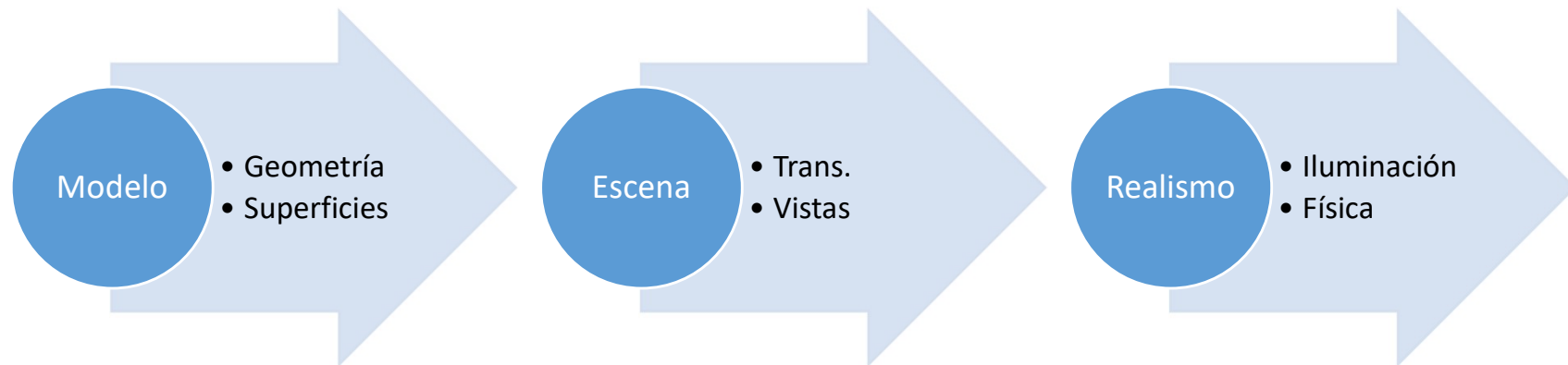
# Computación Gráfica

- Simular el mundo real usando computadoras
- Especial énfasis en modelos físicos para añadir realismo
  - Geometría 3D
  - Iluminación
  - Cinemática
  - Dinámica de fluidos



# Computación Gráfica

- Generación de imágenes foto-realistas desde escenas computacionales
- Escena es una representación 2D o 3D (geometría)
- Proceso de convertir una escena en una imagen se llama **Rendering**



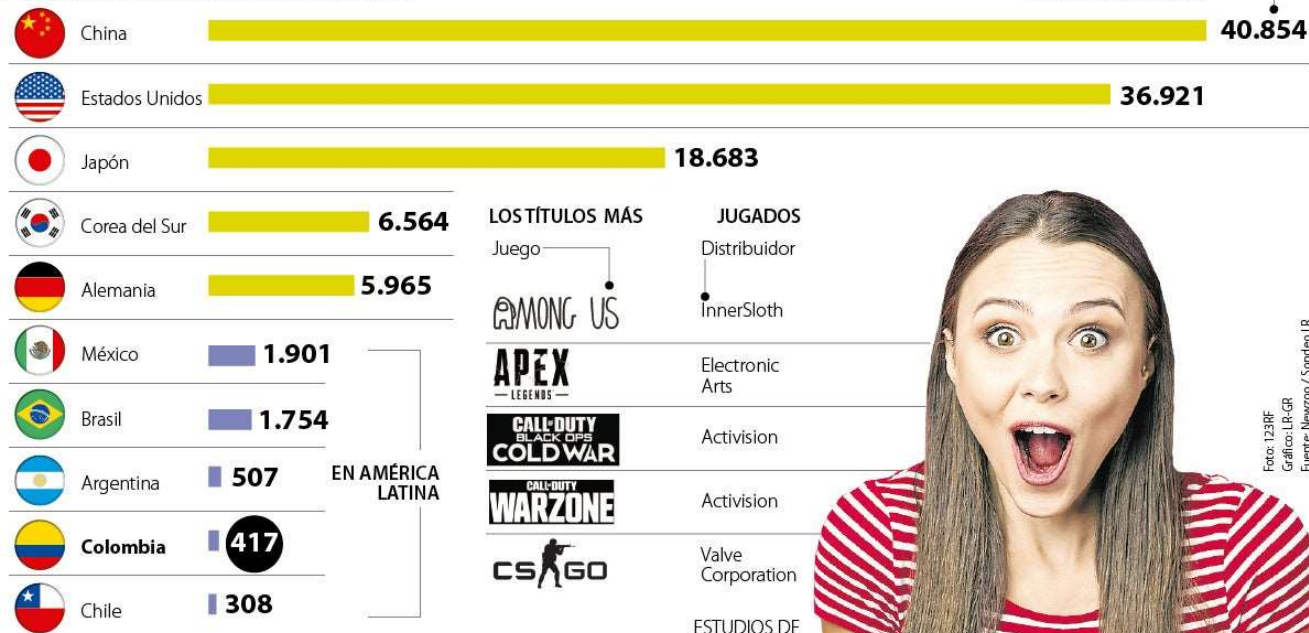
# Aplicaciones

## Videojuegos

### INDUSTRIA DE LOS VIDEOJUEGOS A NIVEL MUNDIAL

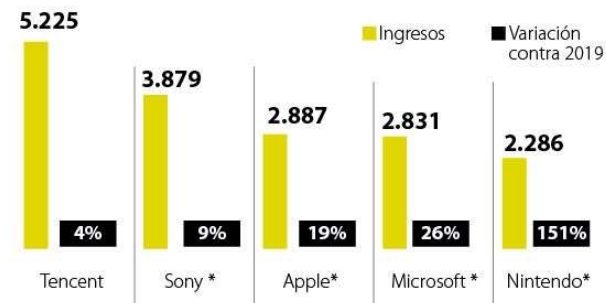
#### PAÍSES CON MÁS INGRESOS POR VIDEOJUEGOS

Cifras en US\$ millones



#### COMPAÑÍAS QUE MÁS FACTURARON EN 2020 A NIVEL MUNDIAL

Cifras en millones de US\$



\*Basado de estimaciones

#### LOS TÍTULOS MÁS

Juego

AMONG US

APEX  
— LEGENDS —

CALL DUTY  
BLACK OPS  
COLD WAR

CALL DUTY  
WARZONE

CS GO

#### JUGADOS

Distribuidor

InnerSloth

Electronic  
Arts

Activision

Activision

Valve  
Corporation

#### ESTUDIOS DE DESARROLLO EN COLOMBIA

- Piragna • Kill the rabbit •
- Jam City Bogotá • World War Doh
- Timba Games • Puppet Kings
- Efecto Studios • Decoherence
- ON3D Studios • Quantum Replica
- Glitchy Pixel • Poltergeist: a pixelated horror
- Below the game • Story Warriors: Fairy Tales
- C2 Game Studio • Super Nitro Chimp

Estudio  
Juego



Foto: 123RF  
Gráfico: LP-GR  
Fuente: Newzoo / Sonda LP

# Aplicaciones

- Videojuegos





# Aplicaciones

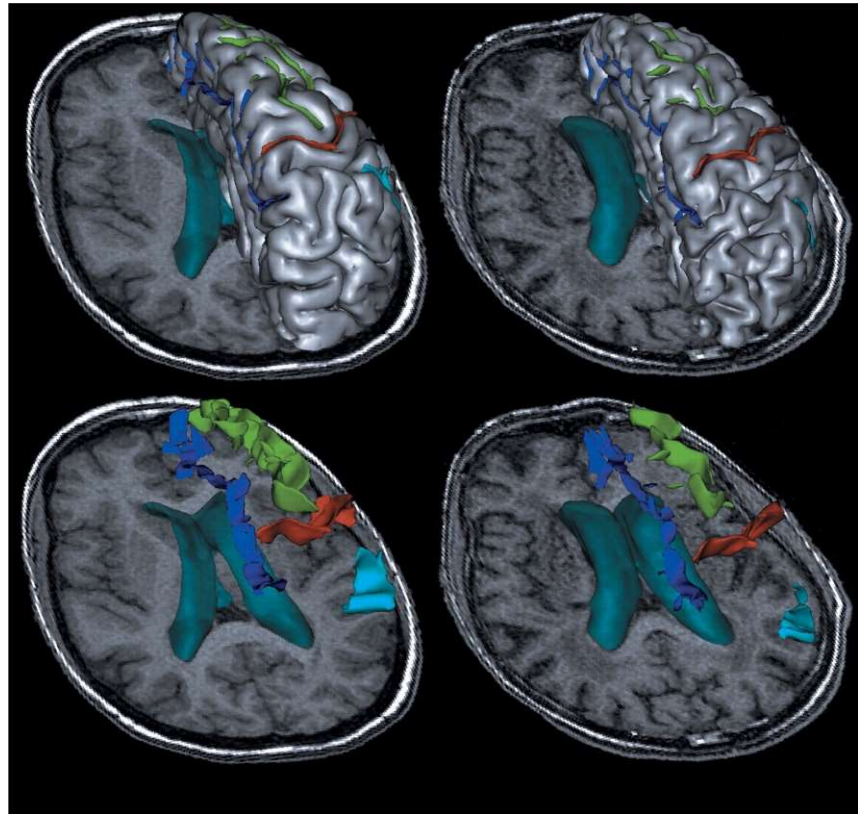
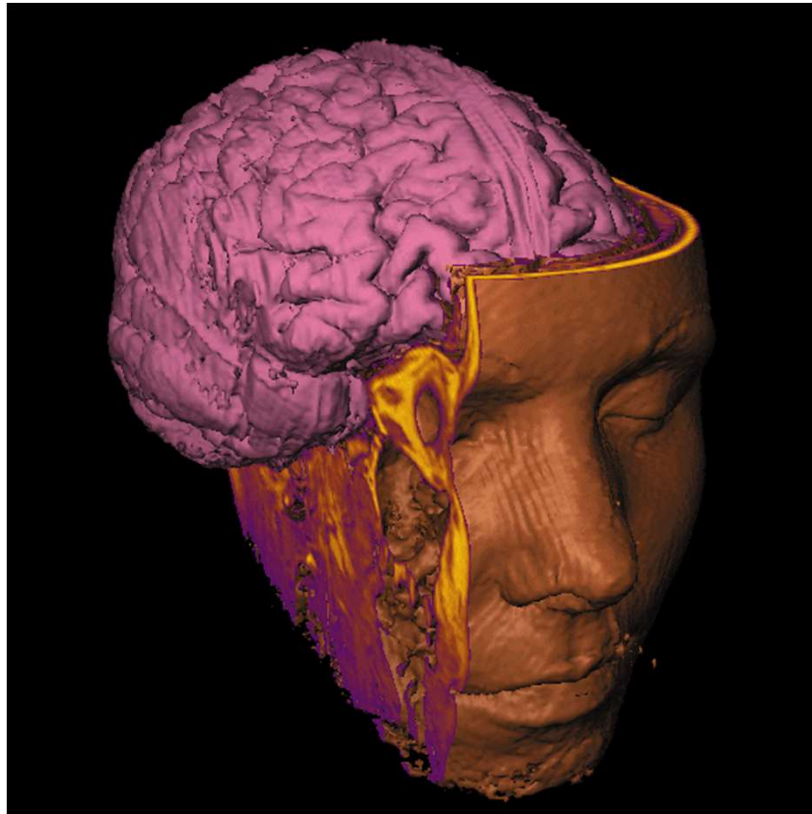
- Industria cinematográfica
  - Estudios Dreamworks, Pixar-Disney
  - 800 millones de dólares por película en promedio (taquilla)





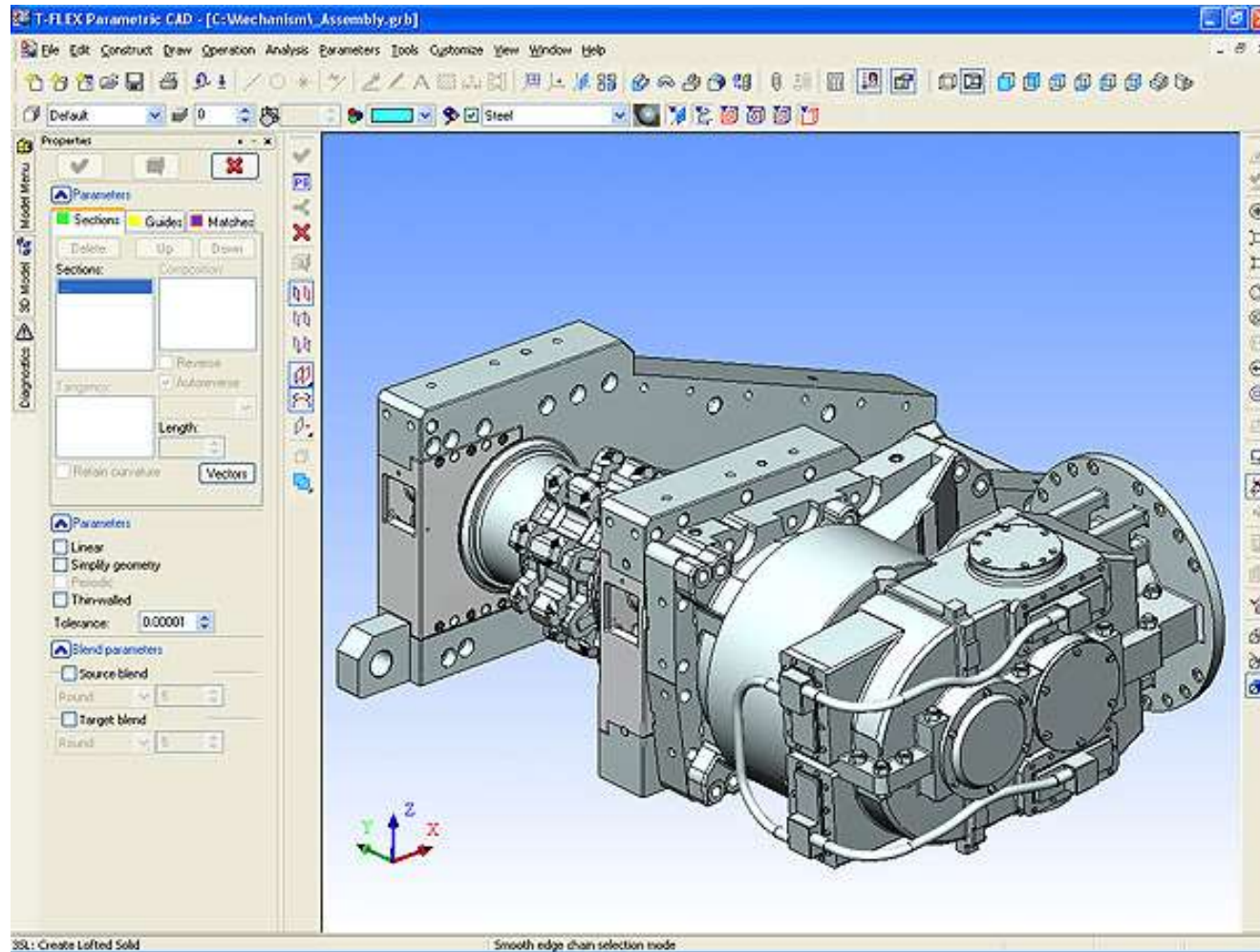
# Aplicaciones

- Medicina



# Aplicaciones

- Diseño e Ingeniería



# Nuestro curso

- **Propósito**

- Introducir a las y los estudiantes en la disciplina de computación gráfica.
- Al término del curso, se espera que las y los estudiantes modelen, solucionen y visualicen computacionalmente problemas aplicados que involucren datos, geometrías y escenas complejas en 2D y 3D.
- A modo de ejemplo se pueden desarrollar aplicaciones gráficas interactivas funcionales como videojuegos, simulaciones físicas, sistemas CAD, visualización arquitectónica, modelación de terrenos, entre otras aplicaciones posibles.



# Nuestro curso

## Metodología

### Cátedras

- Visión amplia y fundamentos
- Estrategias para resolver problemas
- Análisis de código de ejemplo

### Material de Apoyo

- Diapositivas
- Enlaces
- Bibliografía
- Código fuente de ejemplo
- Lecturas complementarias

### Clases auxiliares

- Expositivas e interactivas resolviendo problemas tanto teóricos como prácticos
- Apoyo a tareas computacionales
- Participar activamente!
- No se puede explicar nuevamente toda la materia
- Se requiere conocimiento básico de contenidos vistos en cátedra

# Carga Académica

- Evaluaciones
  - Cinco tareas computacionales
  - Dos controles y un examen
- Nota final del curso
  - TA: promedio de tareas
  - PC:  $25\%C1 + 25\%C2 + 50\%E$
  - FINAL:  $50\% TA + 50\% PC$
- Detalles sobre evaluaciones en documento “Reglas del Juego” en U-Cursos.

# Bibliografía

- Códigos de ejemplo (fork del Prof. Daniel Calderón)

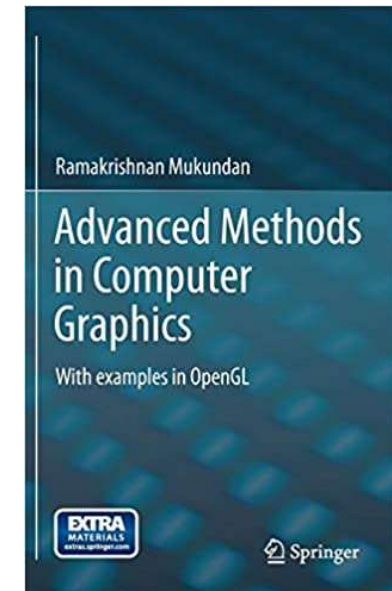
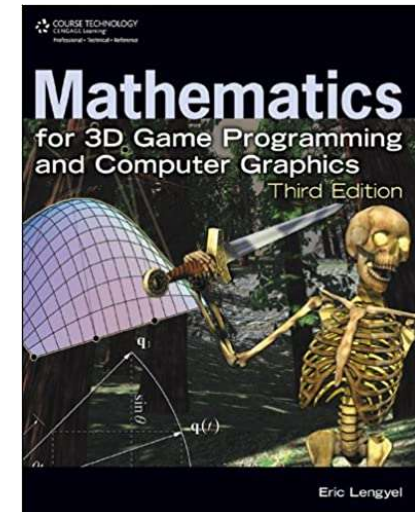
<https://github.com/ivansipiran/grafica>

- Instalar Git
  - Windows: <https://git-scm.com/download/win>
  - Ubuntu: sudo apt install git
- Descargar el repositorio
  - Ejecutar el comando:  
    >> git clone <https://github.com/ivansipiran/grafica>
  - Para actualizar el contenido de su carpeta, ejecutar:  
    >> git pull



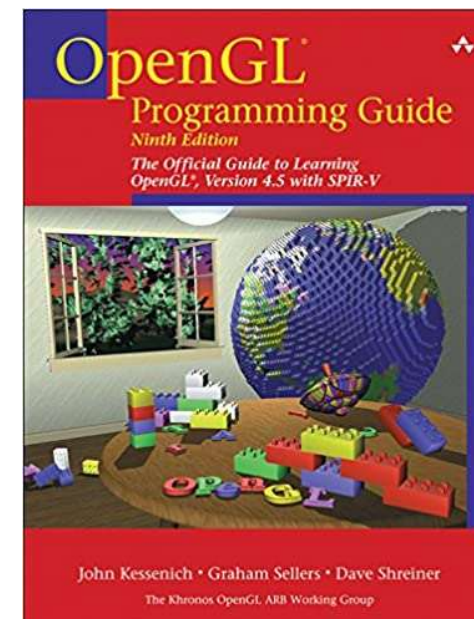
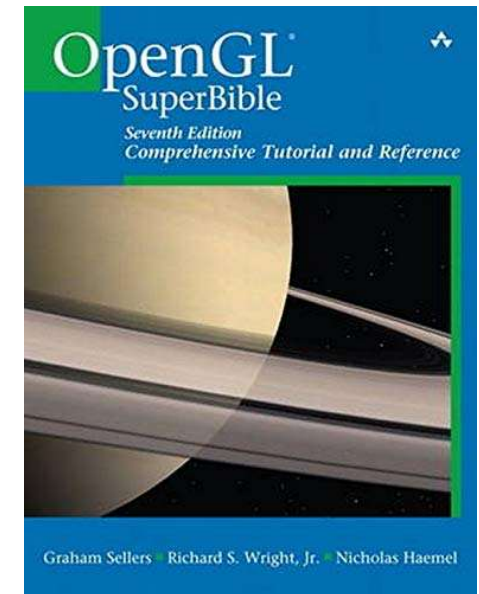
# Bibliografía - Teoría

- Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics
  - Third Edition
  - Eric Lengyel
  - 2012
- Advanced Methods in Computer Graphics with examples in OpenGL
  - Ramakrishnan Mukundan
  - 2012
  - (Disponible digitalmente en catálogo de Bello)
- Real-time rendering
  - Fourth edition
  - Tomas Akenine Muller, Eric Haines, Naty Hoffman



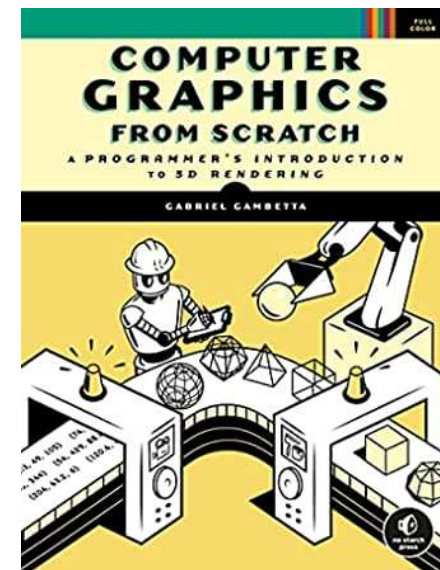
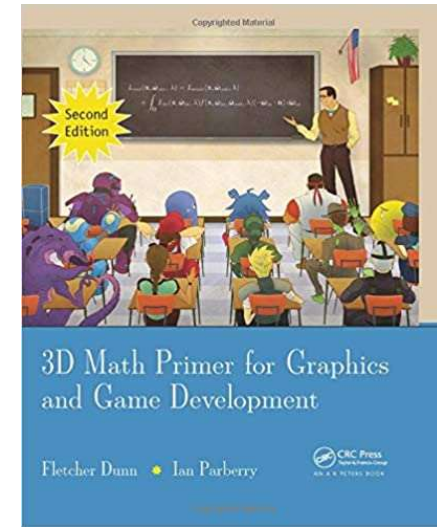
# Bibliografía - OpenGL

- OpenGL SuperBible
  - Seventh Edition
  - Graham Seller, Richard S. Wright, Nicholas Haemel
  - 2016
- OpenGL Programming Guide
  - Ninth edition
  - John Kessenich, Graham Sellers, Dave Shreiner
  - 2017



# Bibliografía - OpenGL

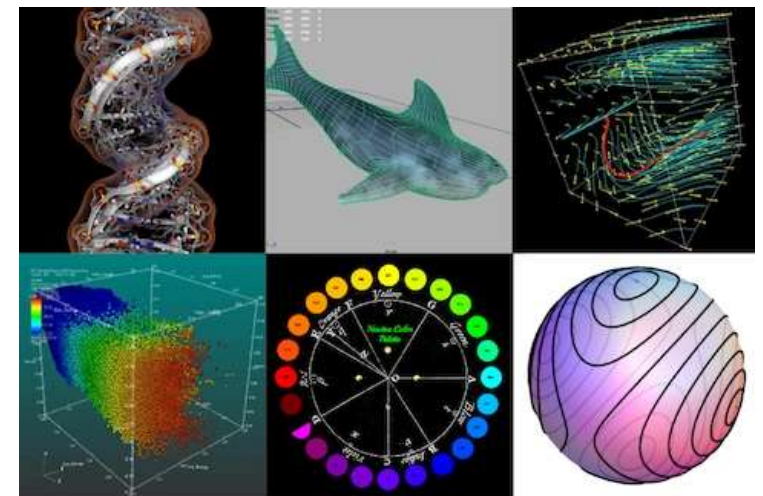
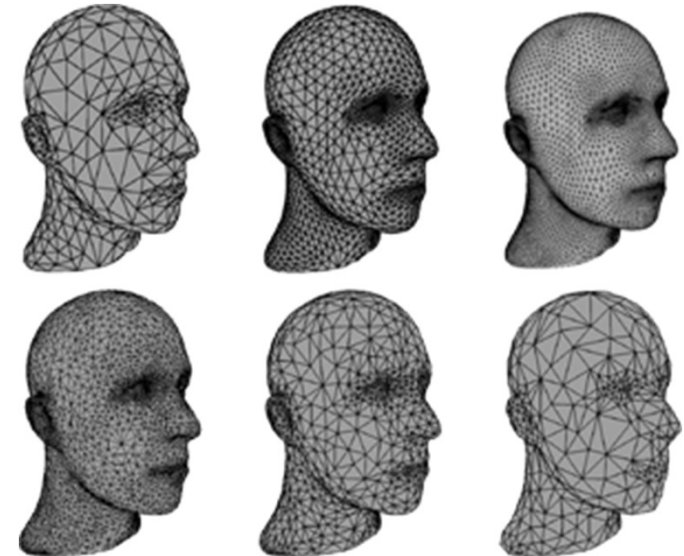
- 3D Math Primer for Computer Graphics and Game Development
  - Second Edition
  - Fletcher Dunn, Ian Parberry
  - 2011
  - <https://gamemath.com/>
- Computer Graphics from Scratch
  - Gabriel Gambetta
  - 2020
  - <https://gabrielgambetta.com/computer-graphics-from-scratch>





# CC3501 Roadmap

- Introducción a la Computación Gráfica
  - Computación gráfica en 2D
  - Pipeline de rendering
- Modelación geométrica
  - Transformación y jerarquías
  - Curvas, superficies y sólidos
- Computación gráfica en 3D
  - Proyecciones
  - Iluminación y sombreado
  - Texturas
- Visualización científica y simulaciones físicas
  - Visualización de campos escalares y vectoriales
  - Sistemas lineales y colisiones



# Recursos

- <http://www.opengl.org>
- <http://www.tomdalling.com/blog/category/modern-opengl/>
- <http://www.opengl-tutorial.org/>
- [https://en.wikibooks.org/wiki/OpenGL\\_Programming](https://en.wikibooks.org/wiki/OpenGL_Programming)

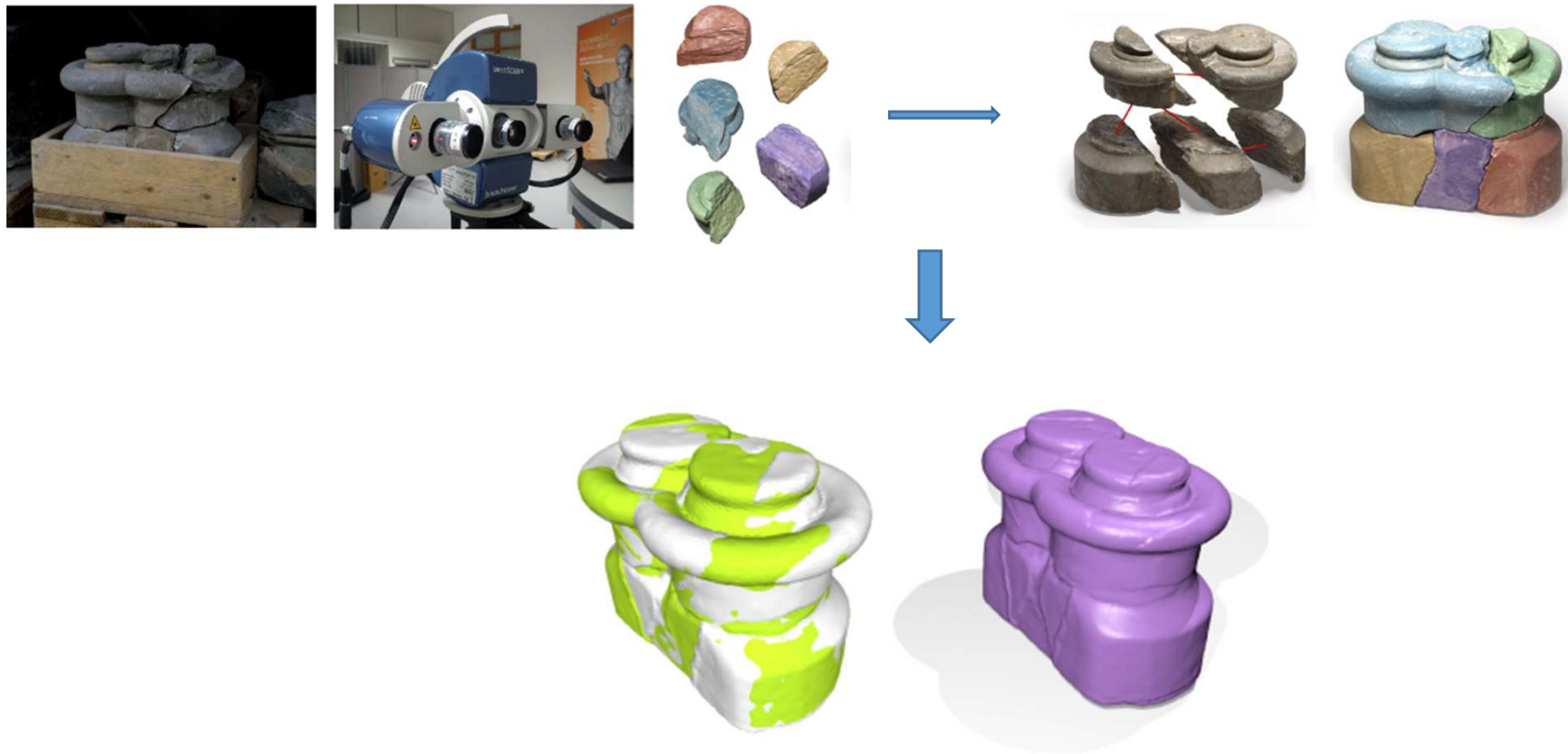
# Quién soy?

- Profesor asistente en el DCC
  - Dr. En Ciencias de la Computación – Universidad de Chile- 2014
  - Post-doc en la Universidad de Konstanz – Alemania – hasta junio 2015
  - En la PUCP de julio del 2015 a julio del 2020
  - En el DCC desde agosto 2020

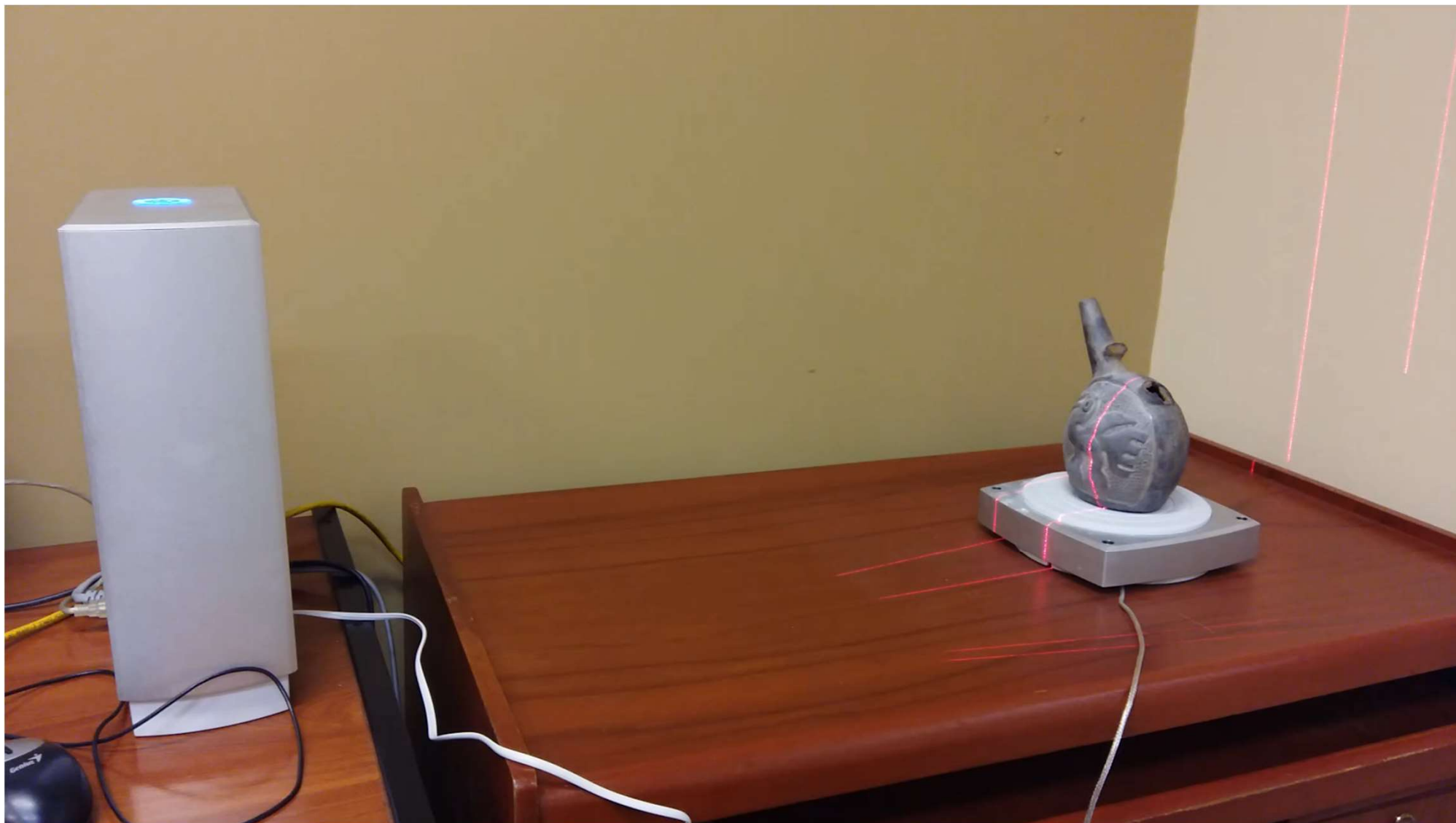


# Investigación

- Proyecto para reconstruir material arqueológico de manera computacional.



# Investigación



Preguntas?