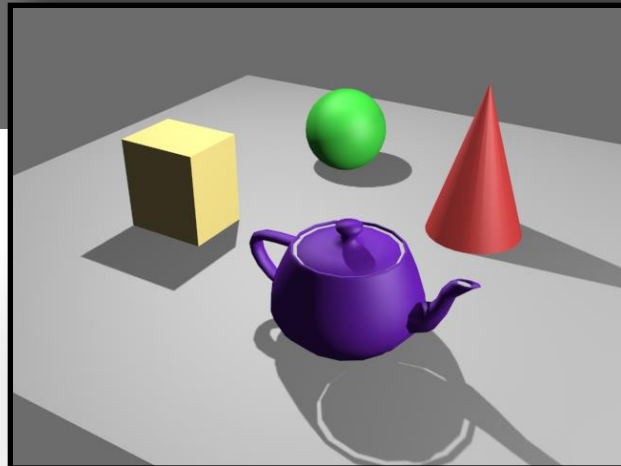
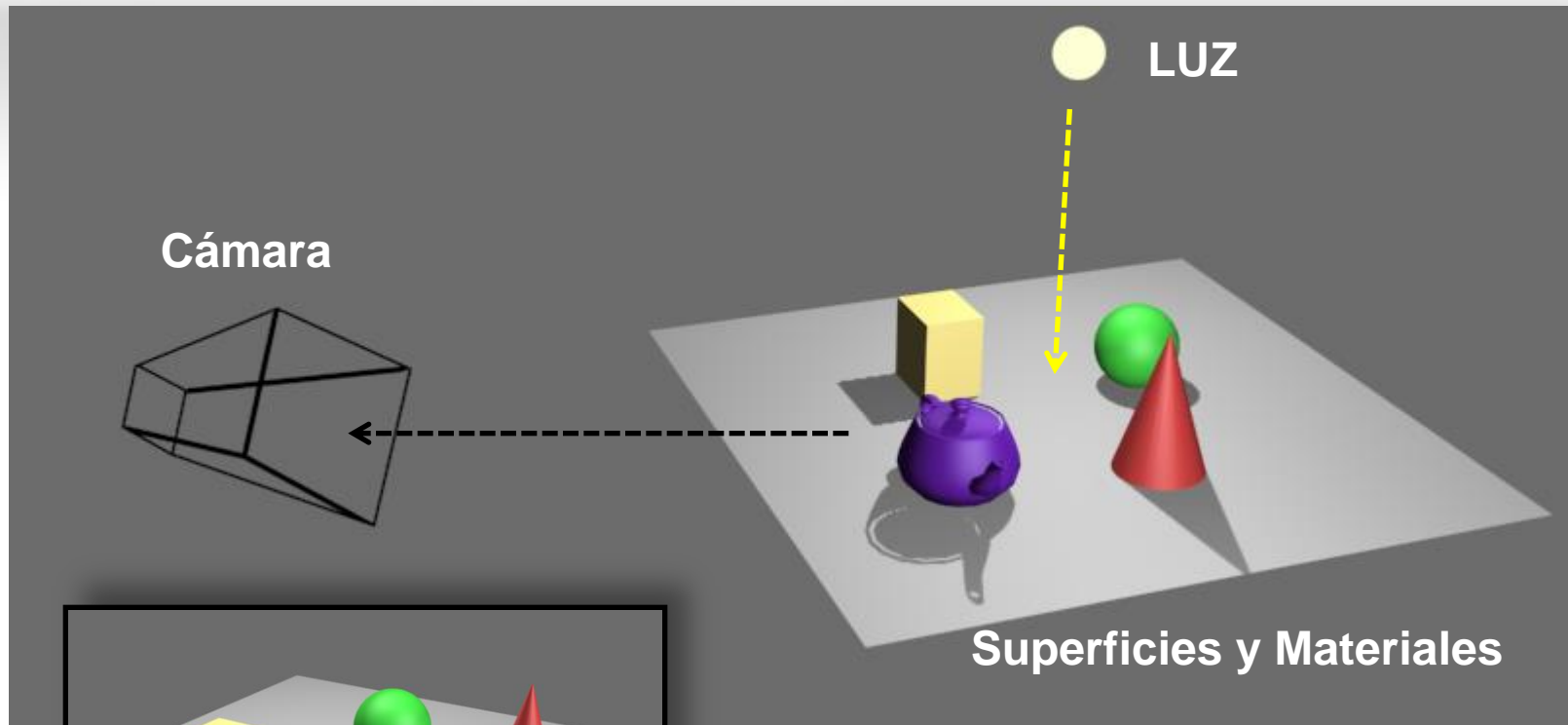


El Pipeline Gráfico

El modelo de cámara virtual



Escena 3D = Luces + Superficies
+ Materiales + Cámara

Modelos 3D



Triángulos



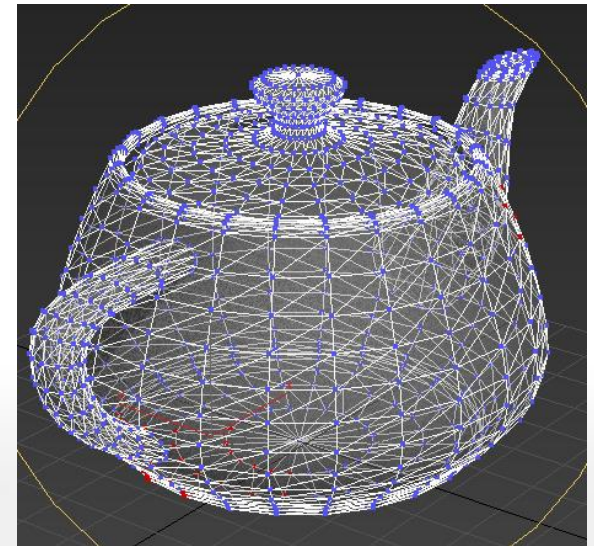
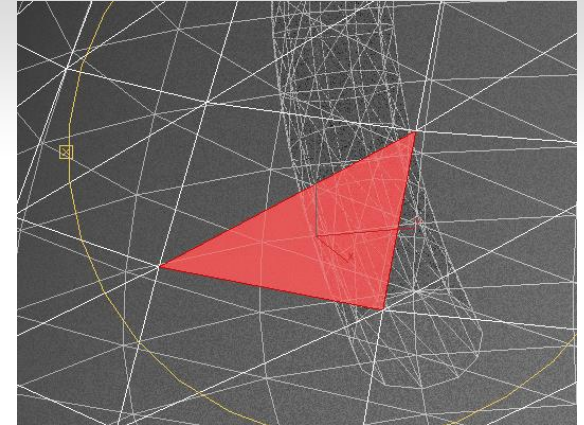
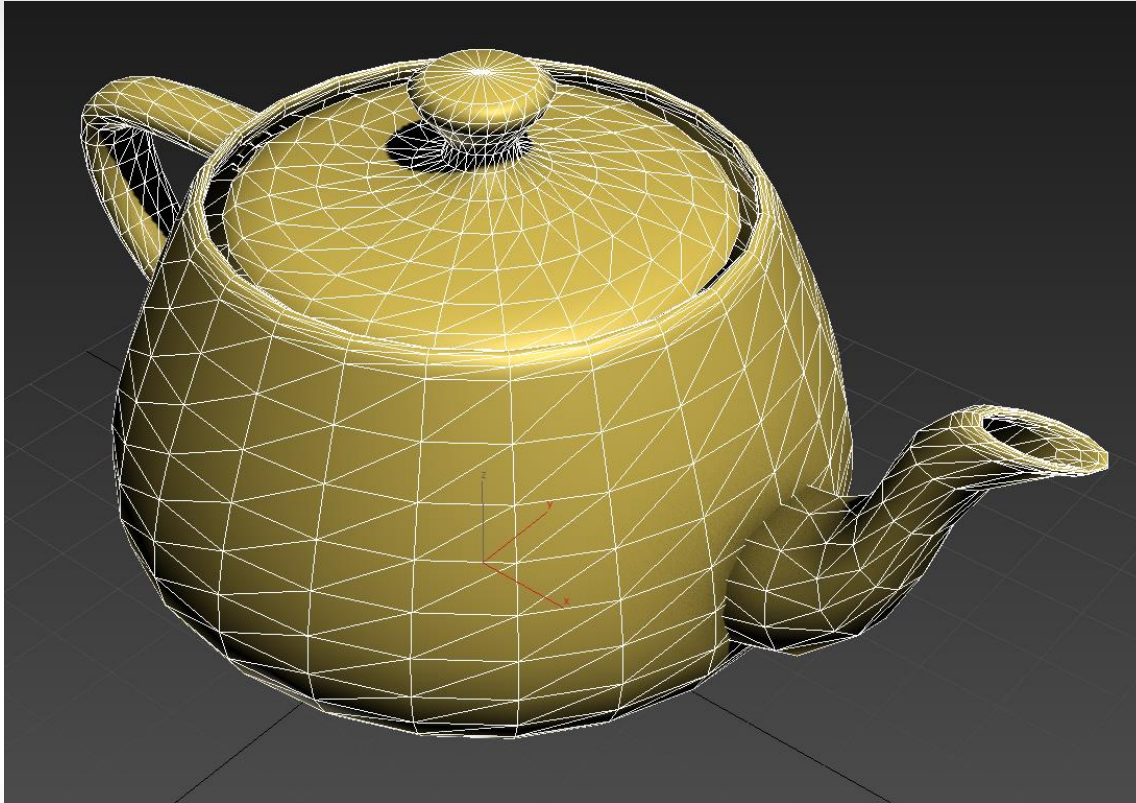
69,451
triangles

2,502
triangles

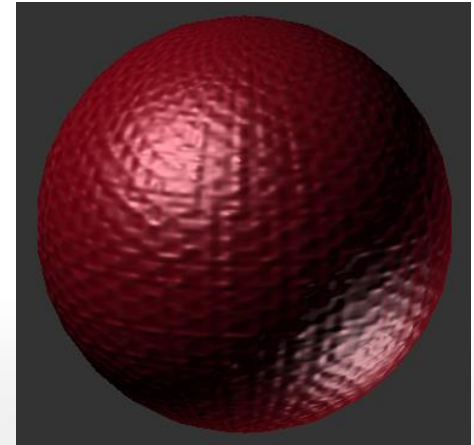
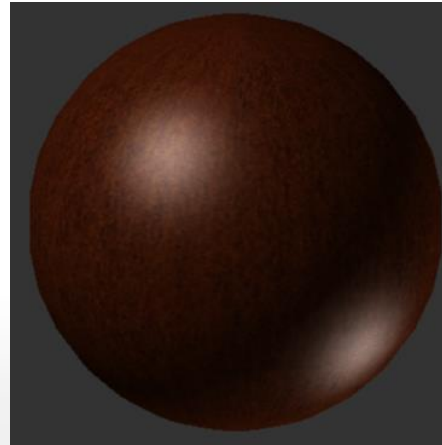
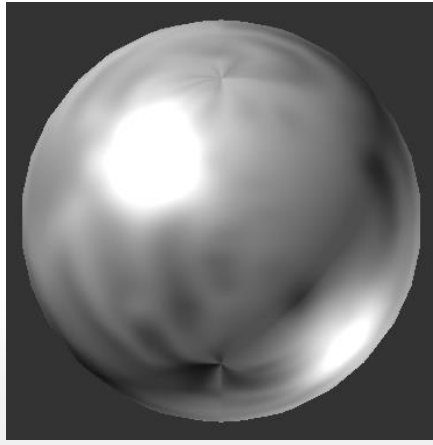
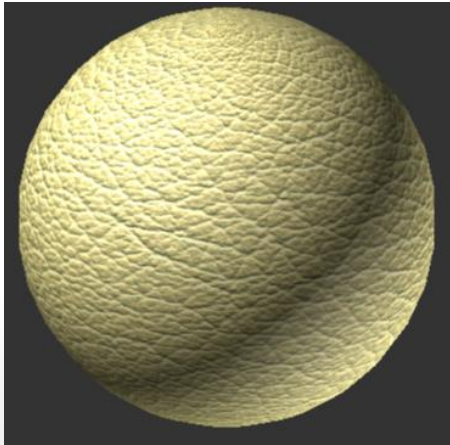
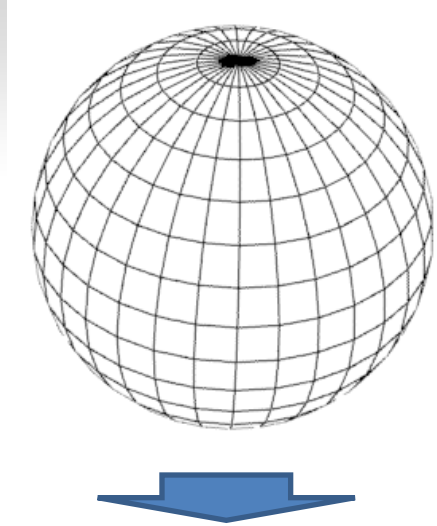
251
triangles

76
triangles

Modelos 3D



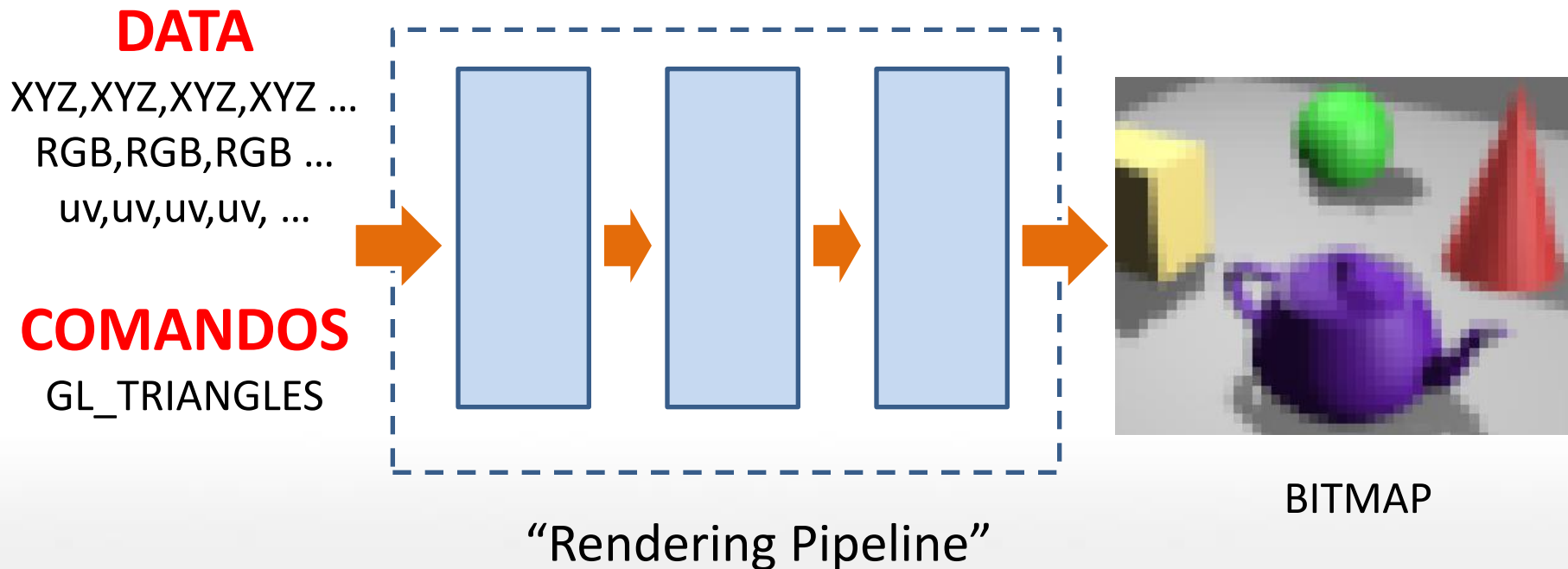
Materiales (Shaders)



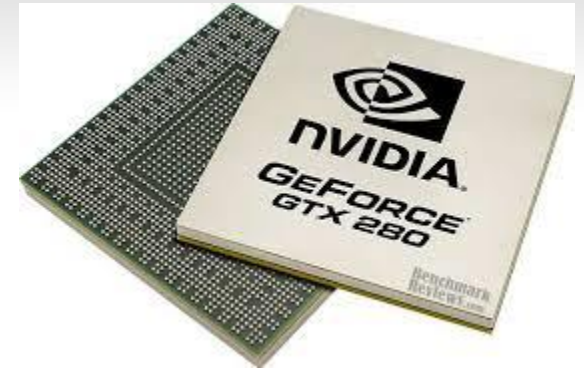
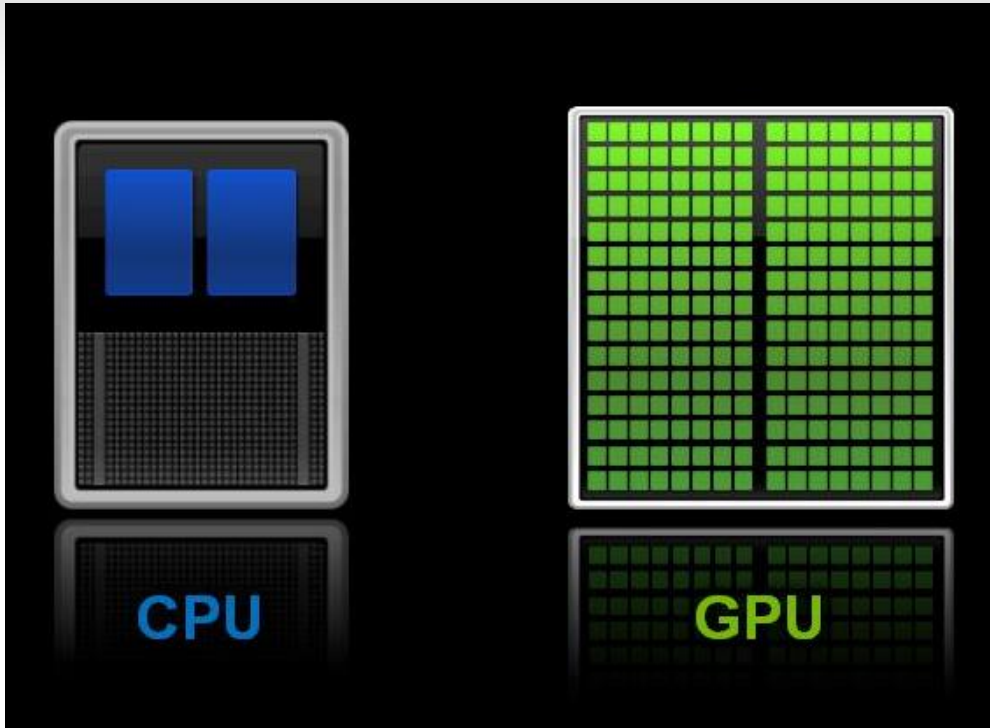
Superficies sombreadas

Pipeline gráfico

Secuencia de etapas interconectadas que procesan datos para obtener una imagen



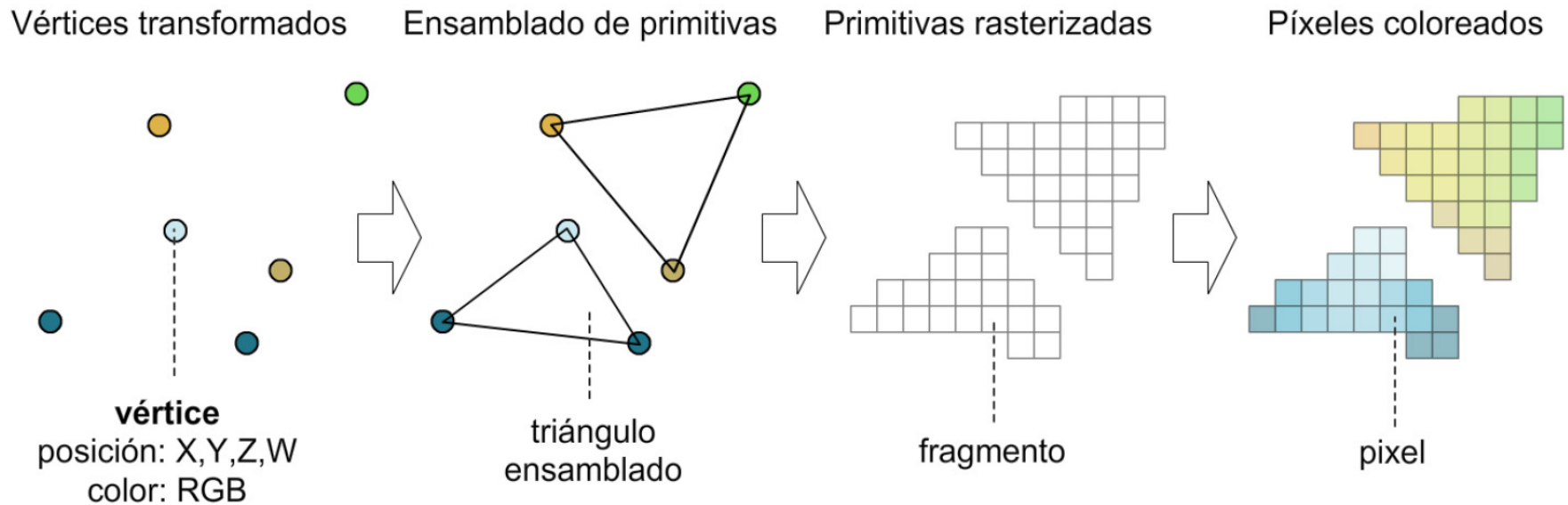
GPU (Graphics Processing Unit)



Cientos de núcleos en paralelo
procesamiento SIMD

WebGL - Programmable pipeline

(Flujo de datos)

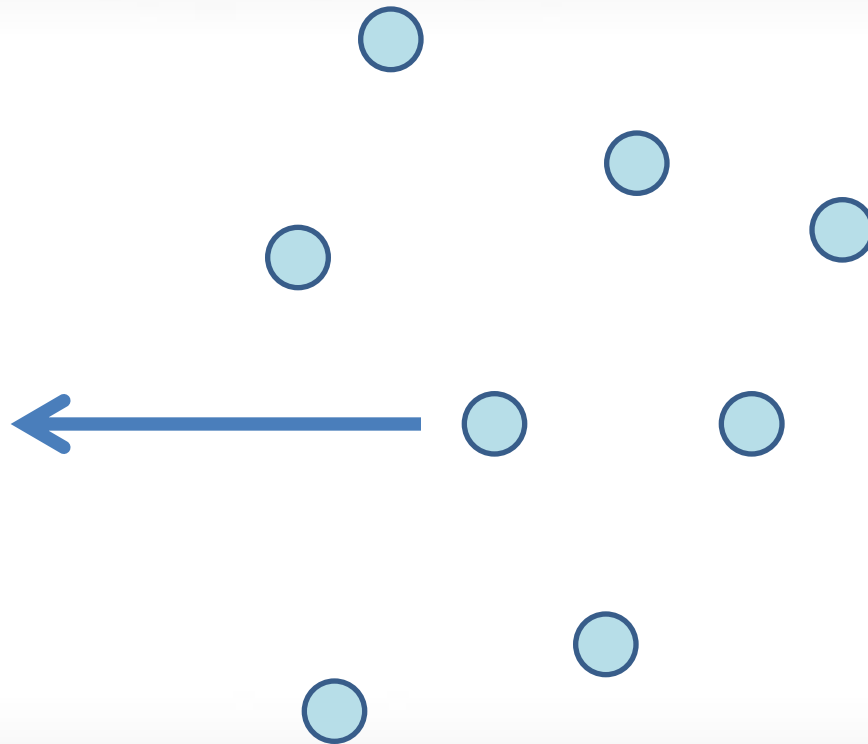
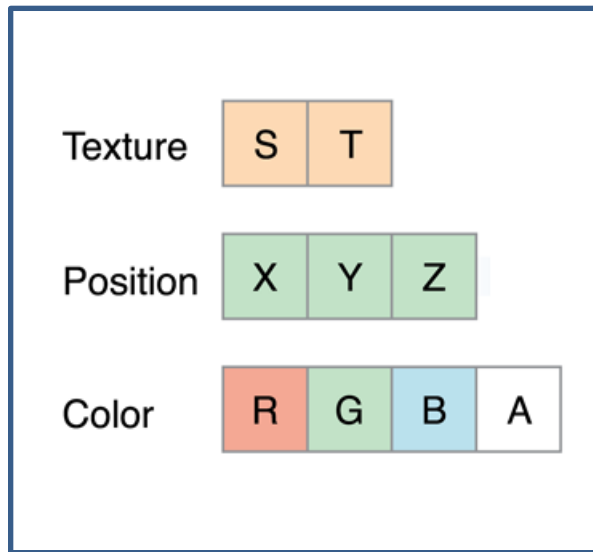


Mundo vectorial

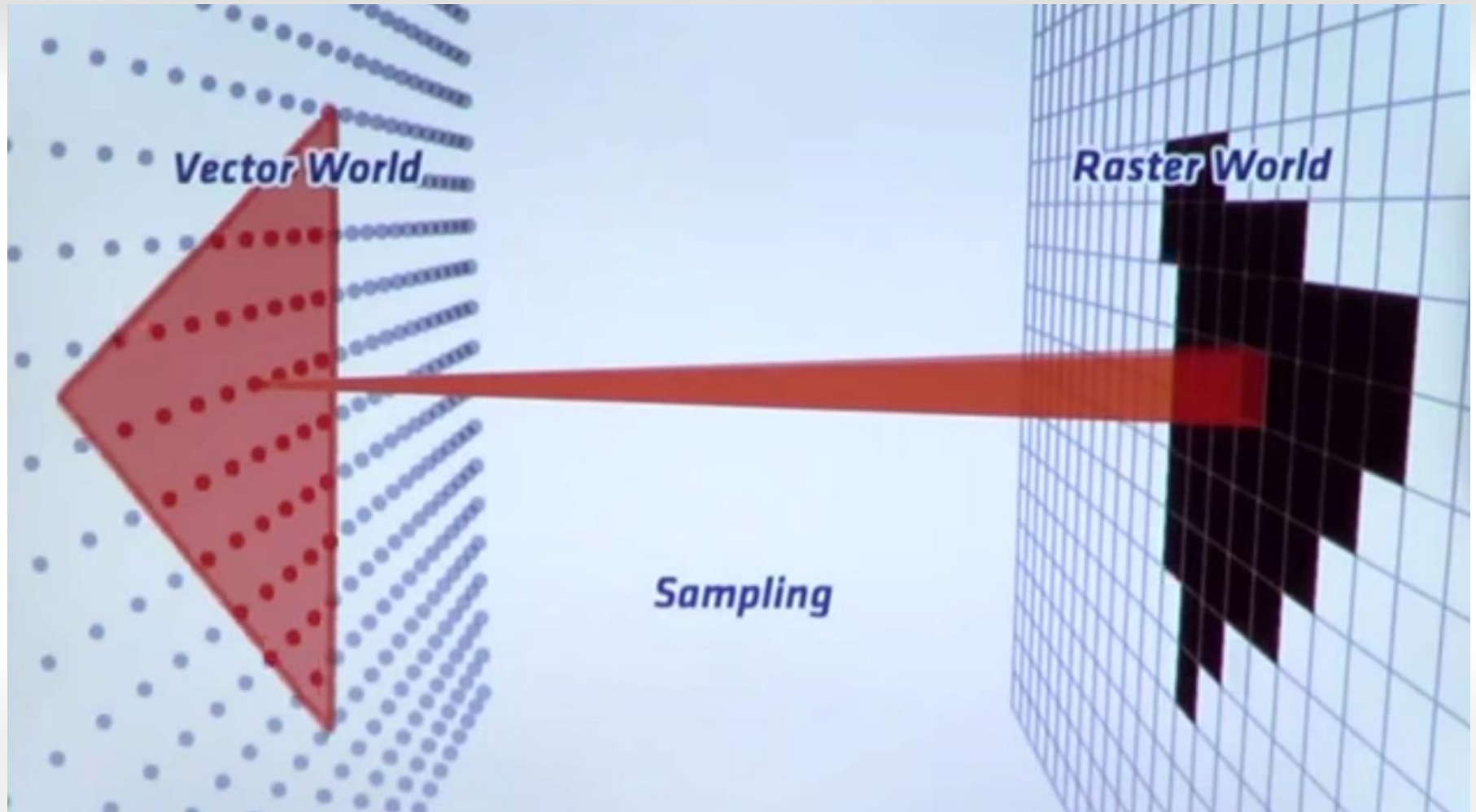
mundo rasterizado

Vértices

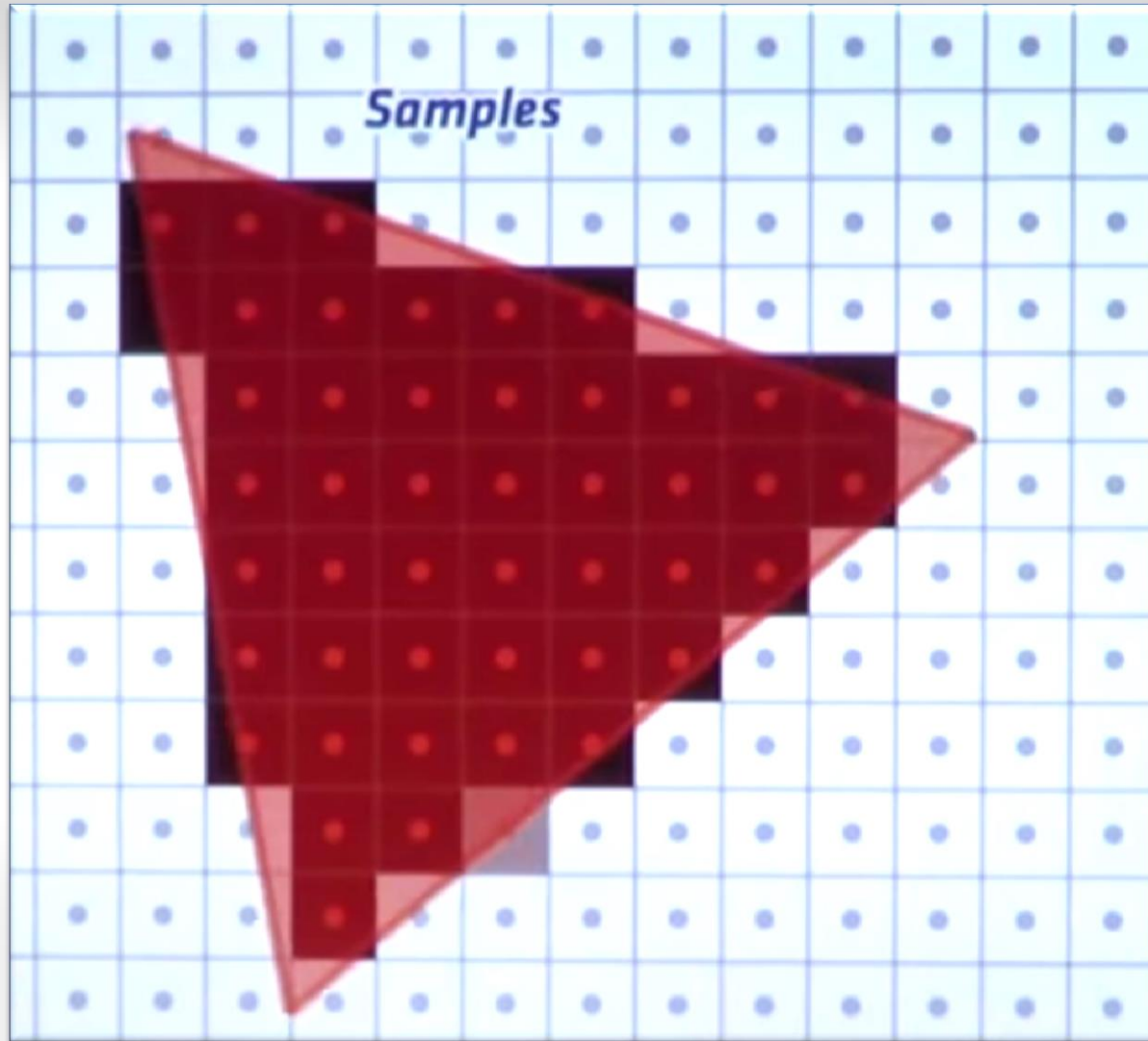
Vertex data



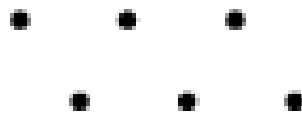
Vector World vs Raster World



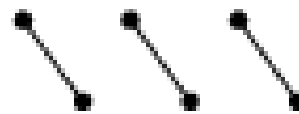
Vector World vs Raster World



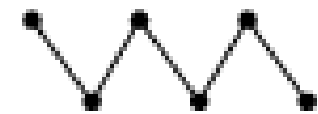
Primitivas geométricas



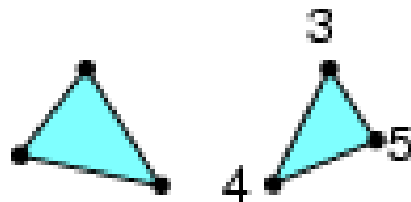
Points



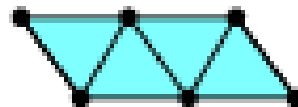
Lines



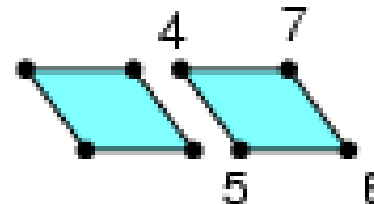
Line strips



Triangles



Tri-strips



Quads

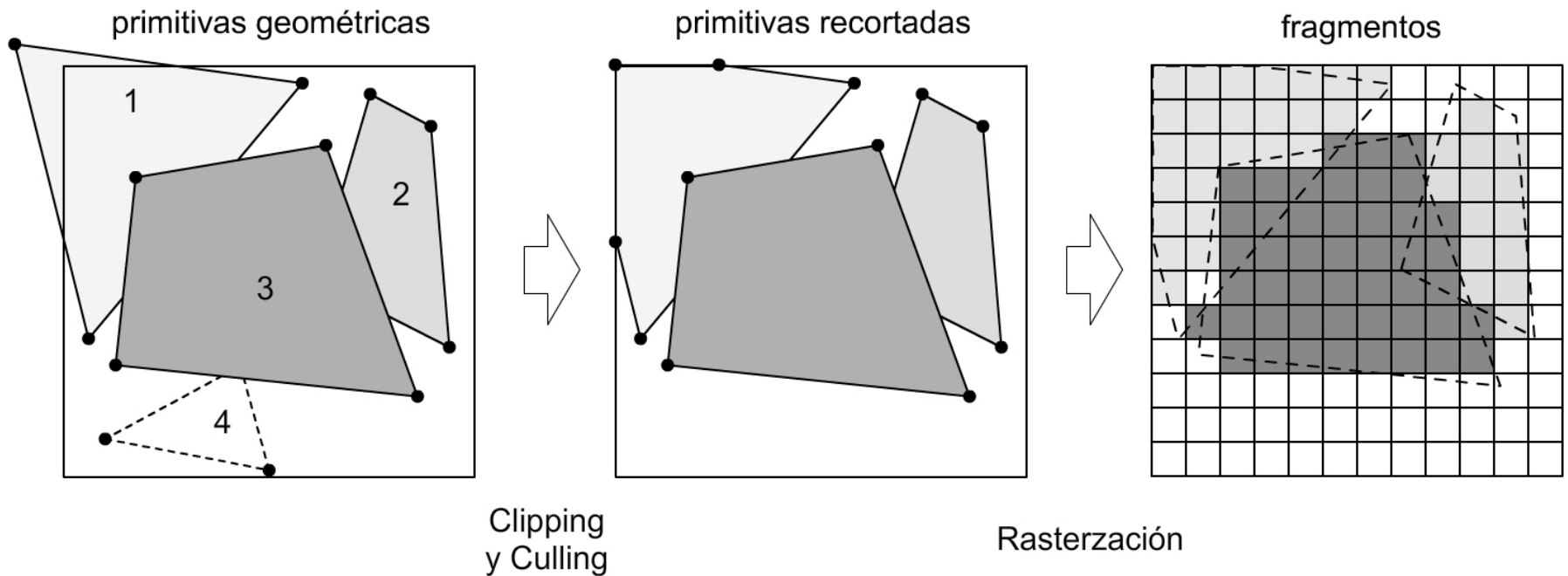


Polygons

Formas de combinar la «data»
provista al pipeline

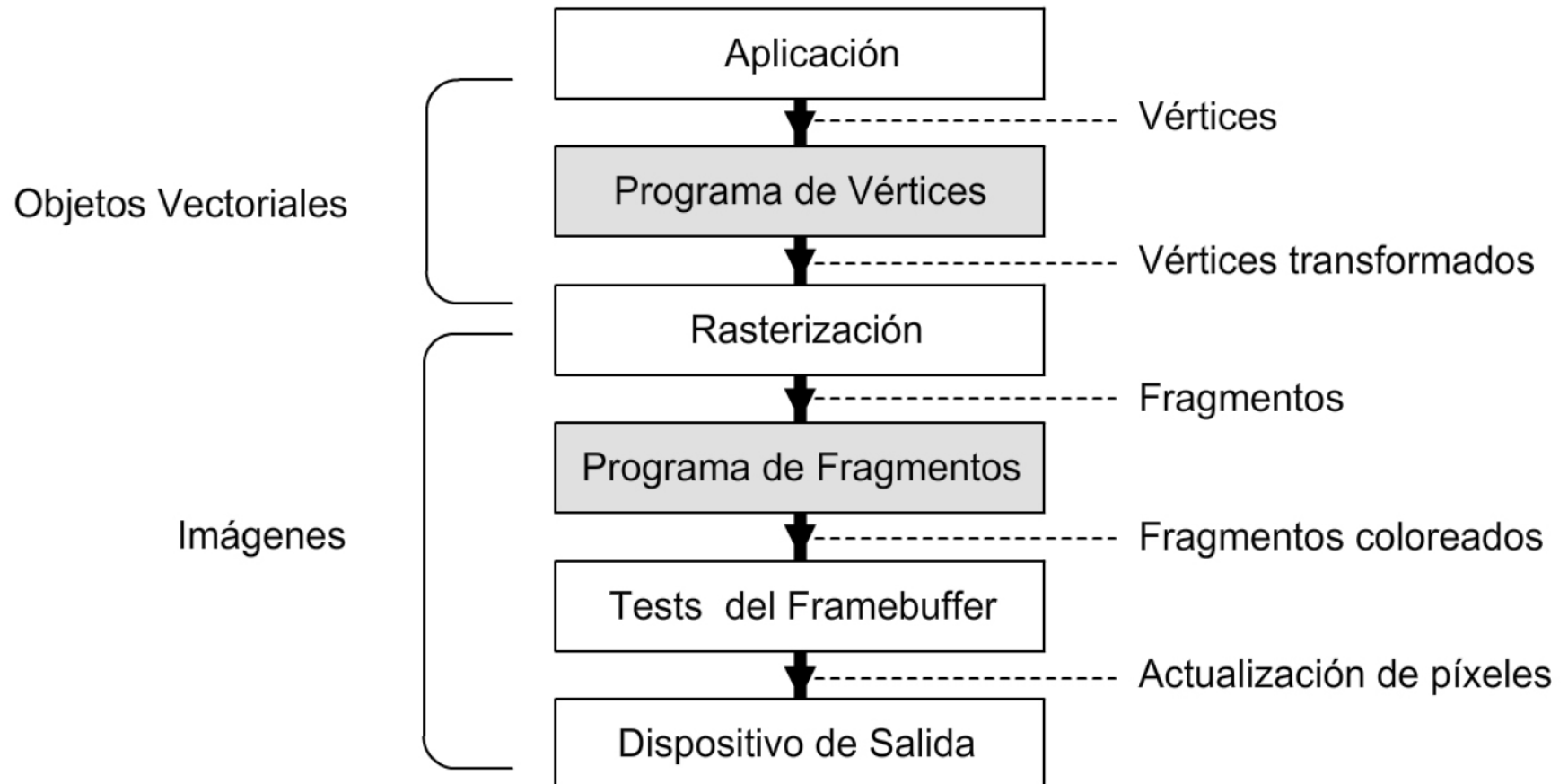
El Rasterizador

- Convierte Triángulos en Fragmentos
- Fragmento = “proto-pixel”

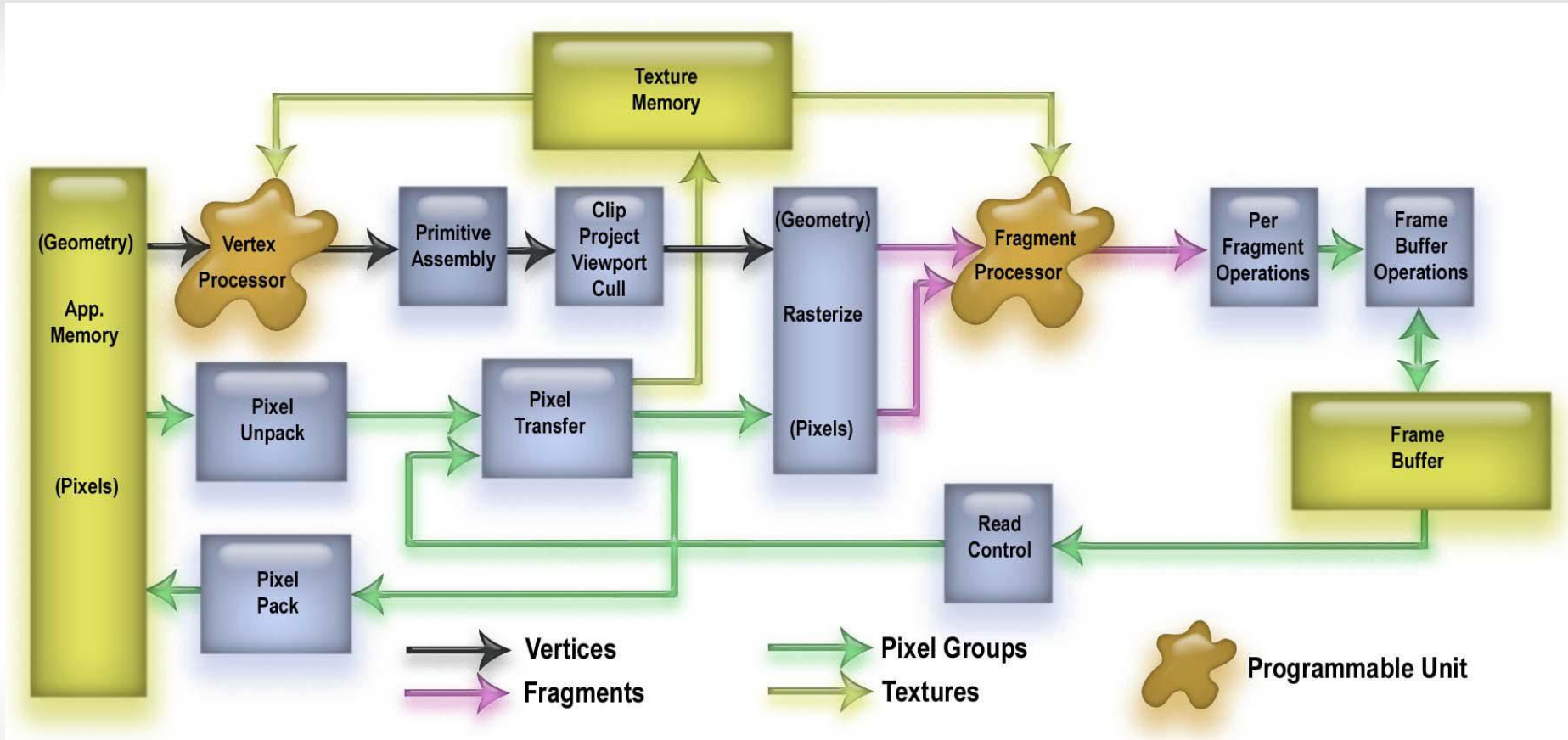


Programable pipeline

(Esquema simplificado)

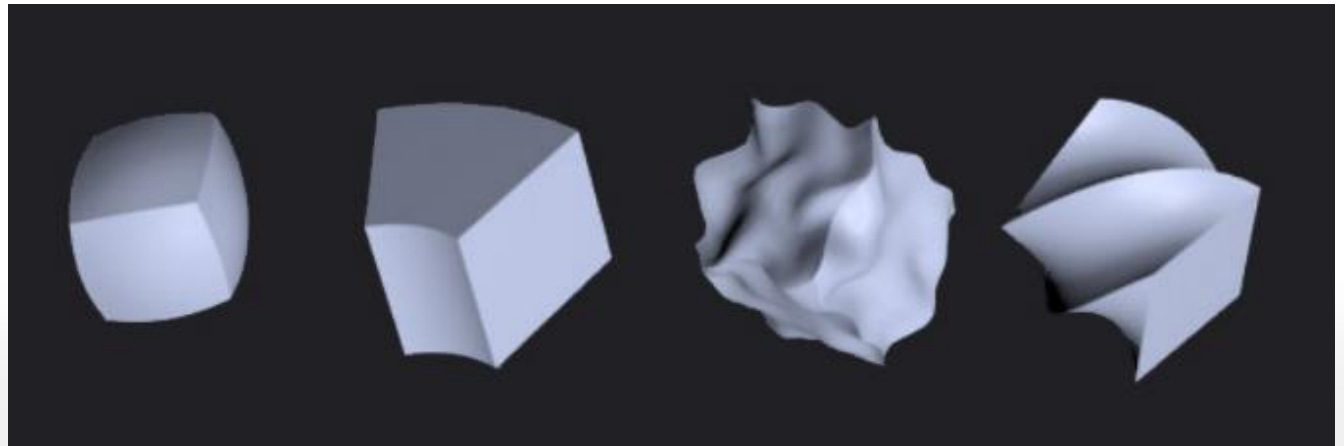
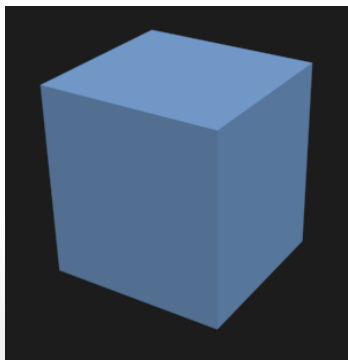


OpenGL 2.0 – Programmable pipeline



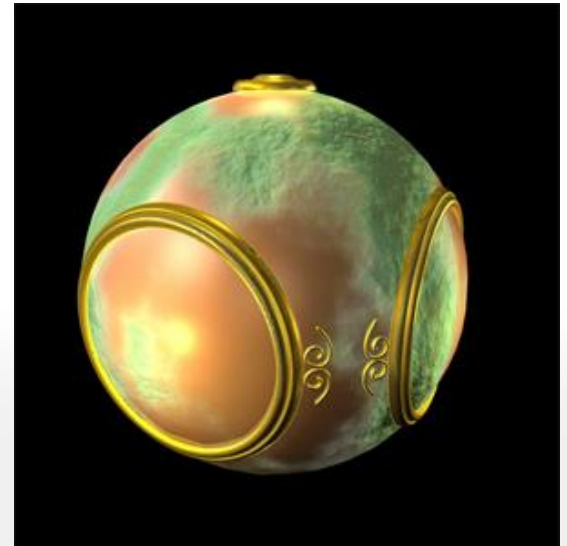
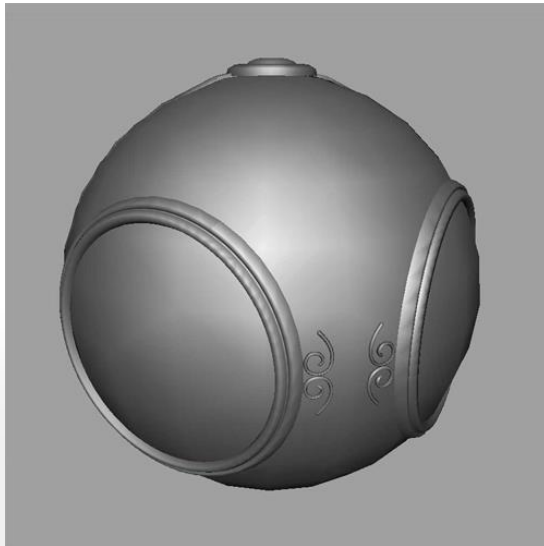
El Procesador de Vértices

- Aplica **transformaciones** a los vértices
 - convertir entre sist. de coordenadas
 - efectos de deformación paramétricos
- Ejecuta un programa (**Vertex Program**)



Procesador de Fragmentos

- Computa el color de los fragmentos
(aplica modelos de iluminación)
- Procesamiento paralelo
(c/ fragmento se evalúa independientemente)



GLSL (OpenGL Shading Language)

- Lenguaje de **alto nivel** similar a C/C++
- Para codificar **prog. de vértices y fragmentos** (“shaders”) ejecutados en la GPU
- Incorporado a OpenGL 2.0 en 2004
- Solo **procesamiento numérico**
- Otros lenguajes: Cg, HLSL
- Limitaciones en **longitud y tipo de instrucciones** según hardware (GPU)

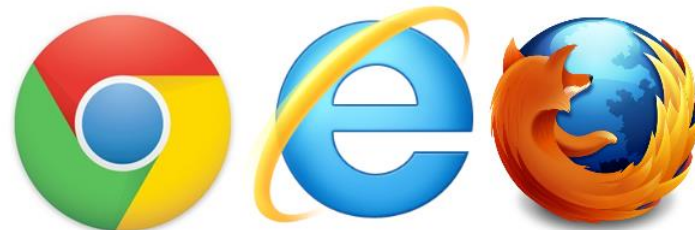
Aplicaciones WEB en 3D



Javascript

HTML

Browser



Soporte de WebGL

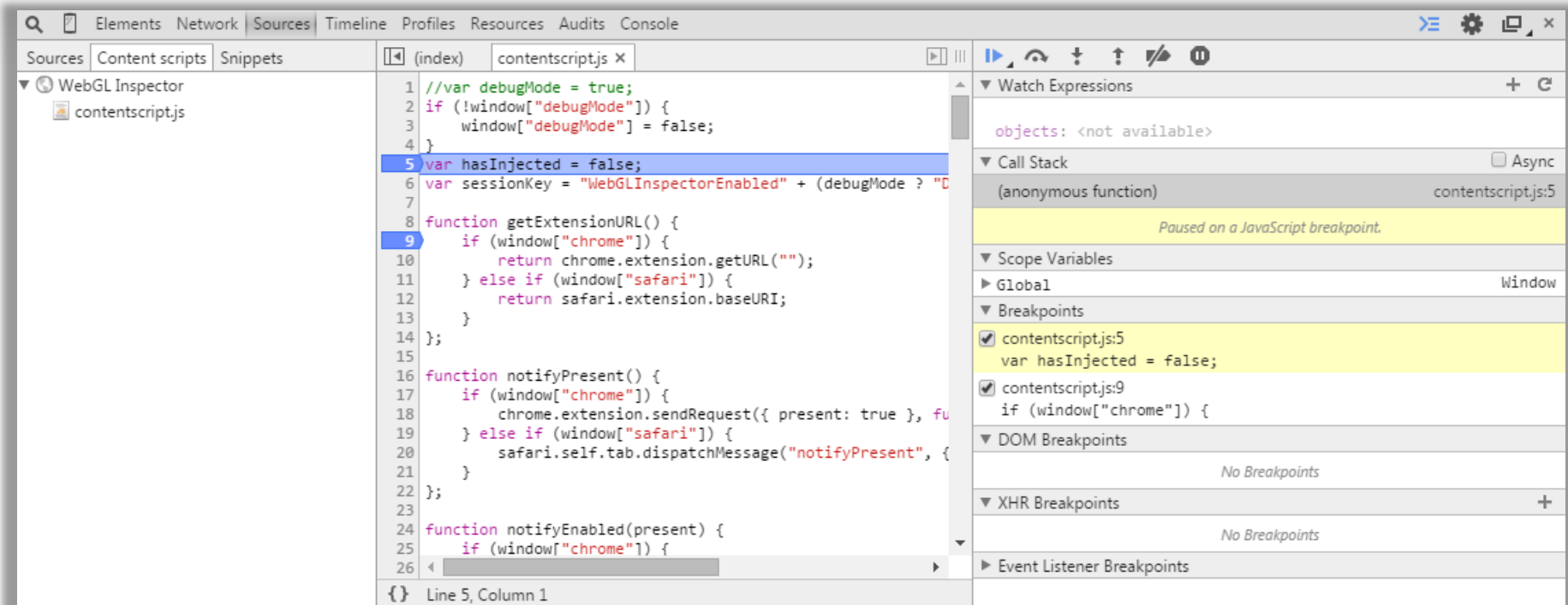
www.khronos.org/webgl

webglreport.com

caniuse.com/#feat=webgl

Current aligned Usage relative Show all								
IE	Firefox	Chrome	Safari	Opera	iOS Safari *	Opera Mini *	Android Browser *	Chrome for Android
		31						
		36						
		37						
		38					4.1	
8	31	39					4.3	
9	35	40	7				4.4	
10	36	41	7.1		7.1		4.4.4	
11	37	42	8	27	8.3	8	40	42
TP	38	43		28				
	39	44		29				
	40	45						

Javascript Debugging



- [Debug Javascript en Chrome](#)
- [Debug Javascript en Firefox con Firebug](#)
- [Como ejecutar código Javascript localmente \(link\)](#)

Aprender WebGL

- webglFundamentals.org
- webglAcademy.com
- [interactive 3D Graphics \(UDACITY\)](http://interactive3DGraphics.com/UDACITY)
- learningwebgl.com

Librería gl-matrix (glmatrix.net)

Funciones matemáticas para el manejo de Matrices y Vectores. Hay dos versiones disponibles 1.x y 2.x

Formato general de las funciones sobre matrices
mat4.<operación>(output, input ,param. de operación)

Vec2
Vec3
vec4

mat2
mat3
mat4

Modelo de ejecución de Shaders

