

UNA ERA DE EVOLUCIÓN

TARJETAS GRÁFICAS

UNA ERA DE EVOLUCIÓN

UNA ERA DE EVOLUCIÓN



ALEJANDRO PONCE PALAU
ALBERTO CERVERA MUÑOZ
CARLOS MARTINEZ GUERRERO
JAVIER CALLEJÓN CASABONA

1º DESARROLLO DE APLICACIONES WEB



ÍNDICE

1. PORTADA	01
2. ÍNDICE	02
3. INTRODUCCIÓN - METODOLOGÍA	03
4. ANÁLISIS Y DESARROLLO	04 - 15
5. CONCLUSIONES - BIBLIOGRAFIA	16

Introducción

En este trabajo hablaremos sobre las **Tarjetas Gráficas**. Hay muchísima información acerca de ellas, así que veremos y trataremos de profundizar en los puntos más importantes.

Decidimos hablar acerca de la tarjeta gráfica ya que es una de las piezas fundamentales de los ordenadores, las cuales han tenido una gran evolución desde su aparición.

Metodología

Es lógico pensar que cuando vamos a referirnos a cualquier cosa, lo primero es saber que es aquello a lo que vamos a referirnos y qué función tiene. Es por ello; que como no podía ser de otra manera, empezaremos por conocer qué es una tarjeta gráfica, y seguidamente explicaremos qué función tiene.

Trataremos el software necesario para que la comunicación entre tarjeta gráfica y el resto de componentes y aplicaciones sea correcta. Realizaremos un repaso sobre la historia y evolución de las tarjetas y explicaremos las partes que la componen.

Finalmente veremos de que son capaces a día de hoy, hasta que límites las han llevado.

Desarrollo

Todas las imágenes que ves en el monitor de tu ordenador, desde los gráficos de un videojuego hasta las palabras de un documento de texto, requieren ser procesadas por el ordenador.

¿Qué es y para qué sirve una Tarjeta Gráfica?

Las tarjetas gráficas, tarjetas de vídeo, o comúnmente llamado **GPUs** (*nombre que hereda de su procesador gráfico*) son las encargadas de obtener esos datos que le envía el procesador del ordenador, y los transforma en información visual, lo que quiere decir que, coge datos que son unos y ceros y los convierte en imágenes que se representan en un dispositivo de salida, como el monitor. Ha de quedar claro que la tarjeta gráfica, al fin y al cabo, es una pieza de expansión que puede estar, o no, integrada en la placa base y que se dedica a recibir datos y transformarlos en información visible.



¿Cómo se relacionan?

Nunca sabremos si el procesador y la gráfica solo mantienen una relación meramente profesional, pero lo que sí es seguro, es que ambos se llevan de maravilla, como dos mejores amigos, uno se apoya en el otro cuando se encuentra saturado (el chiste del día).

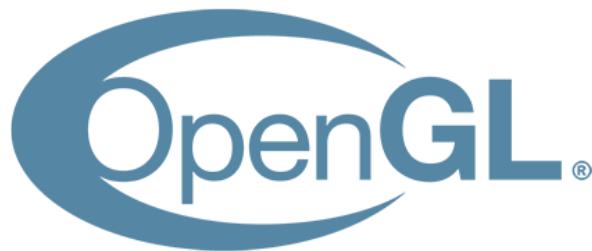
Para que esta relación sea posible y tanto procesador como tarjeta gráfica puedan cooperar juntos, se utilizan un conjunto de funciones y procedimientos grabados en unas aplicaciones llamadas **APIs**. **API** es el acrónimo de “*Interfaz de Programación de Aplicaciones*” y estas representan la capacidad de comunicación entre componentes de software.

Un par de ejemplos de las principales **APIs** usadas para la comunicación gráfica son:

-**DirectX** es una colección de API desarrolladas para facilitar las complejas tareas relacionadas con multimedia, especialmente programación de juegos y vídeo.



-**OpenGL** es una especificación estándar que define una API multilenguaje y multiplataforma para escribir aplicaciones que produzcan gráficos 2D y 3D.



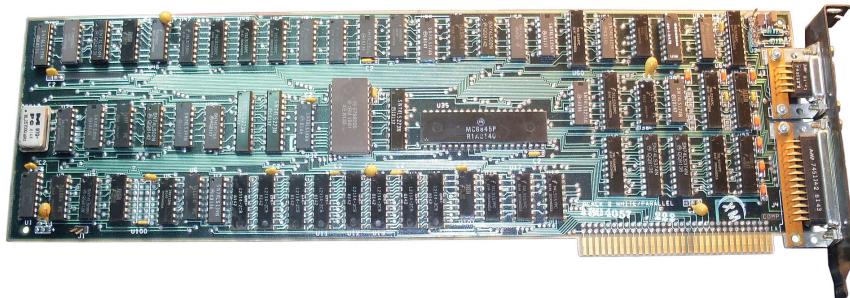
Historia de las Tarjetas Gráficas

Antes de comenzar a utilizar tarjetas gráficas se usaba impresoras para mostrar los datos, a final de 1960 se empezó a desarrollar la que sería la primera tarjeta gráfica.

MDA (Monochrome Data Adapter)

La primera tarjeta gráfica se introdujo al mercado en el **1981** y acompañaba a CPUs como el **Intel 4004**, dicha tarjeta gráfica funcionaba interpretando el código y plasmándolo en la pantalla en formato de texto plano en 40 u 80 columnas y de forma monocromática.

Esta Tarjeta Gráfica fue llamada **MDA (Monochrome Data Adapter)**, una de sus principales características era: **RAM de 4 KB**, como límite podía mostrar texto plano a **80x25** columnas, fue creada por **IBM** y se usaban con monitores monocromo normalmente de tonalidad verde.



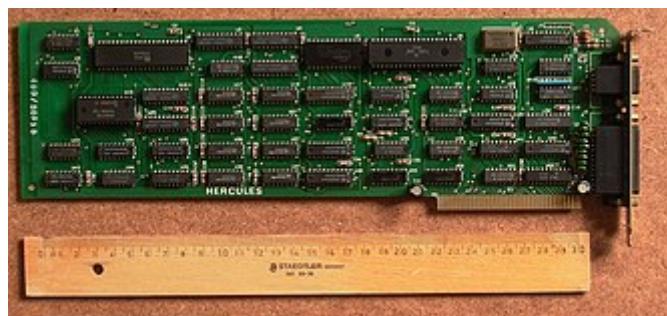
CGA (Color Graphics Adapter)

En 1981, **IBM** comercializaba la primera tarjeta gráfica a color, la: **CGA (Color Graphics Adapter)**. Era capaz de mostrar 4 colores simultáneamente a una **resolución** de **320x200**. Y en modo texto esta resolución se elevaba a **640x200**. Una de sus características principales son: **16KB** de VRAM y se podía conectar a monitores RGB.



HGC (Hercules Graphics Card)

En 1982 avanzamos con las **HGC** o **Hercules Graphics Card**, creada por *Hercules Computer Technology*. Una tarjeta **monocromática** que elevó la resolución a **720x348** y que era capaz de trabajar junto a las anteriores tarjetas creadas por IBM y su memoria RAM subía hasta los **643KB**.



EGA (Enhanced Graphics Adapter)

Lanzada en **1984** por IBM, tenía una profundidad de color de 16 colores, una resolución de hasta **640x350** píxeles y una memoria ROM de **16KB**. Esta tarjeta gráfica fue instalada en los **IBM Personal Computer/AT**.



En **1987** se abandona el **conector ISA** de vídeo para adoptar el **puerto VGA (Video Graphics Array)**, un puerto serie analógico.

Las nuevas tarjetas gráficas elevaban su paleta de colores a los 256, y su memoria VRAM a los **256KB**. En esta época los juegos de ordenador comenzaron a desarrollarse con mucha más complejidad.

Fue en **1989** cuando el bus se amplió a los 32 bits, ya eran capaces de trabajar con varios millones de colores y resoluciones de hasta **1024x768px**.

El PCI (Peripheral Component Interconnect)

Hasta la fecha el estándar de conexión de la placa base con las tarjetas gráficas dedicadas era el conector VESA, este bus de conexión evolucionó al nuevo estándar PCI. Este estándar nos permitía tarjetas mucho más pequeñas, y muchos fabricantes como **Creative**, **3DFX** o **Nvidia** con sus primeros modelos, lo adoptaron. Por aquel entonces fue cuando aparecieron las primeras librerías específicas para aceleración 3D como son **DirectX** por parte de *Microsoft* y **OpenGL** de *Silicon Graphics*.

Debido a la rápida evolución de las librerías 3D y la demanda de más potencia por parte de los creadores de software, el PCI pronto quedó pequeño, con tarjetas capaces de dirigir 16bits y gráficos 3D.



AGP (Advanced Graphics Port)

Este bus fue muy similar al mencionado **PCI**, se aumentó a **32bits** y su bus de comunicación con la memoria RAM se incrementó en **8 canales** adicionales para aumentar la velocidad de transferencia de información



LA ERA 3D y el PCI-Express

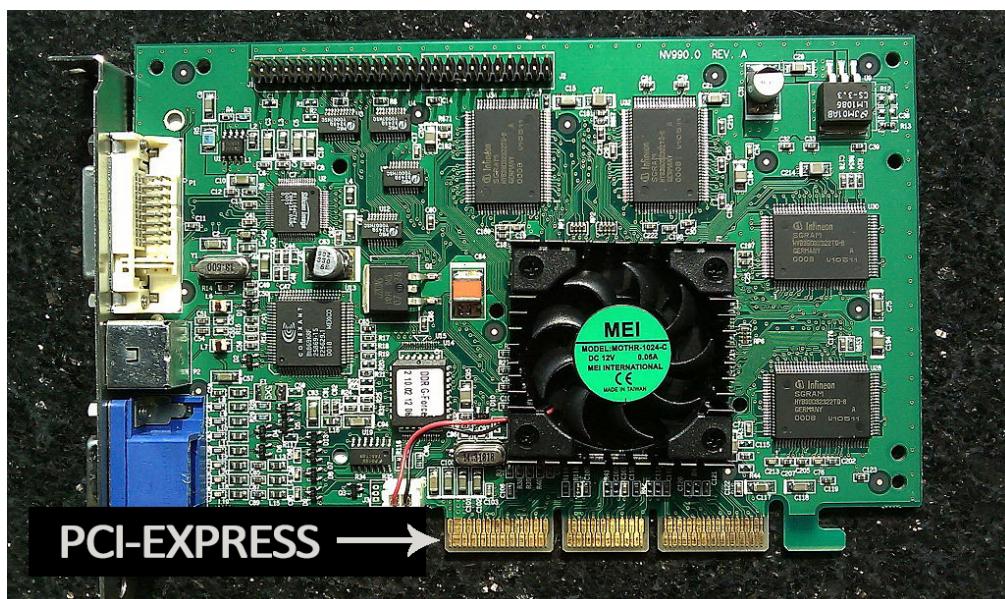
La era 3D comenzó en 1995, aparecieron las primeras tarjetas gráficas 3D y empresas como 3DFX sacaron al mercado chips gráficos como el VOOODOO, pero como no podía hacer cálculos 2D en 1998 NVIDIA lanzó el modelo TNT que hacían cálculos 2D / 3D. Fue de esta forma como NVIDIA se posicionó como un nuevo y potente competidor en el mercado que más adelante le llevó a convertirse en el principal dominador.

En 2004 el interfaz **VGA** no daba más de sí, y fue entonces cuando se sustituyó por una evolución del anterior PCI, el PCI-Express. Este nuevo bus permitía velocidades de transferencias de 4GB/s con **16 carriles** de comunicación.

A partir de este estándar **PCI-Express** se han ido sacando nuevas versiones del mismo dejándonos con velocidades de transferencia que llegan a duplicarse en cada evolución.

 Guardar	1.0 / 1.1	2.0 / 2.1	3.0 / 3.1	4.0	5.0 
Encoding	8b/10b	8b/10b	128b/130b	128b/130b	128b/130b
Gigatransfer	2.5 GT/s	5 GT/s	8 GT/s	16 GT/s	32 GT/s
x1 Speeds	250 MB/s	500 MB/s	985 MB/s	1.969 GB/s	3.938 GB/s
x4 Speeds	1 GB/s	2 GB/s	3.94 GB/s	7.88 GB/s	15.76 GB/s
x8 Speeds	2 GB/s	4 GB/s	7.88 GB/s	15.76 GB/s	31.52 GB/s
x16 Speeds	4 GB/s	8 GB/s	15.75 GB/s	31.51 GB/s	63.04 GB/s

NVIDIA se dedicaba a crear procesadores gráficos más potentes y **ATI** se centraba en mejorar los algoritmos 3D. A día de hoy estas compañías siguen compitiendo y liderando el mercado.



Tipos de Tarjetas Gráficas y sus componentes

¿Qué tipos de Tarjetas Gráficas podemos encontrar?

Hemos mencionado que las tarjetas gráficas pueden estar integradas en el PC o no estarlo, ¿Quiere decir esto que hay más de una? La respuesta es Sí.

Hay dos tipos de tarjetas gráficas, las integradas que van acopladas al propio procesador como una parte de este, y las dedicadas, que puedes conectarlas a parte en el ordenador como si fueran una unidad externa. En ambos casos, la gráfica conectará directamente con el procesador para recibir órdenes y con el monitor para enviarle los datos.

Viendo estas afirmaciones puede asaltarnos una gran duda, si los dos tipos de tarjeta gráfica realizan la misma función, ¿por qué no utilizar solo un tipo?

Pues porque las tarjetas gráficas integradas están pensadas para las tareas más comunes del ordenador, como la navegación por internet o los procesados de imagen más sencillos. Para tareas más pesadas, el procesador necesitará una buena potencia gráfica, así que para no sobrecargarlo, se deriva ese procesado a las tarjetas dedicadas.

En resumen, necesitaremos saber la carga de trabajo gráfico que se realizará en ese ordenador para poder elegir cual le conviene más a nuestro procesador, de esa manera no dejaremos el procesador del PC saturado ni estaremos desperdiciando potencia.

Tarjeta Gráfica integrada

Comencemos por las gráficas integradas, hace unos años, dichas gráficas venían incorporadas en el propio circuito de la placa base, este tipo se utiliza principalmente para representar gráficamente la **BIOS** de la computadora e incluso para el sistema operativo, dada su limitada potencia.

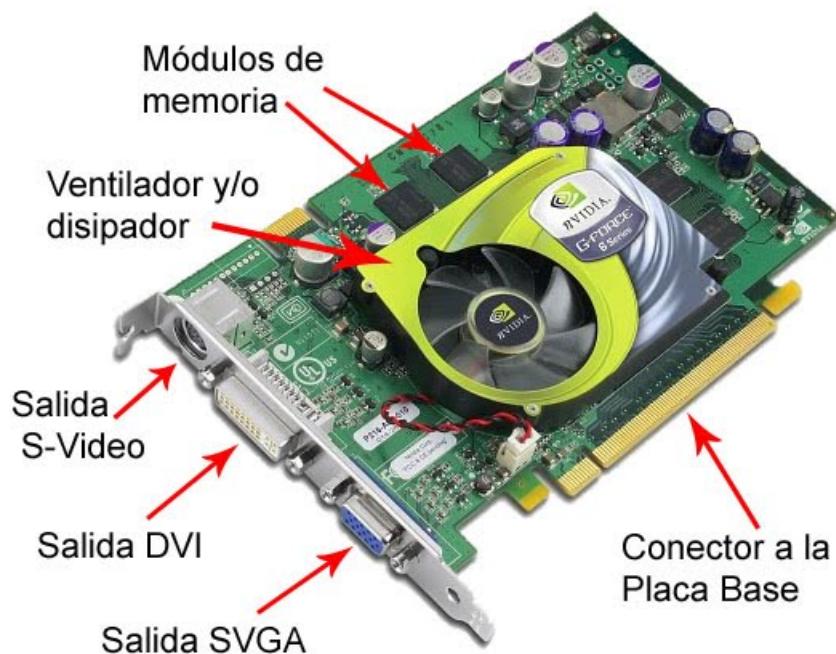


Actualmente, las gráficas no se integran en la placa base, sino, en el propio procesador de la máquina, el cual pasa a llamarse **iGPU**. Dichas tarjetas no disponen de muchos componentes, prácticamente solo se compone de su propio circuito, ya que para su funcionamiento se aprovecha de la memoria RAM del pc y de las salidas de video de la placa base.

Tarjeta Gráfica dedicada

Una tarjeta gráfica dedicada, es un hardware externo el cual se conecta a la placa base a través de un puerto PCI-Express, estas gráficas se utilizan en aplicaciones donde se necesita mucha potencia gráfica, la cual una tarjeta integrada no podría proporcionarla.

Dichas tarjetas no tienen una composición tan simple, dado que para conseguir una potencia muy alta de rendimiento, necesitan componentes internos. Estos componentes que describimos a continuación son: GPU, Memoria Gráfica, RAMDAC, ventilación y por último, las salidas de video.



-La **GPU** se compone de un circuito complejo con miles de millones de transistores y distintos núcleos comunicados entre sí pero con una capacidad de procesamiento independiente, depende de la capacidad y cantidad de núcleos, variará la potencia de generar gráficos. La gran diferencia entre CPU Y GPU, es que la CPU se compone de pocos núcleos con frecuencias de reloj altas, mientras que en la GPU, es al contrario, se compone de muchos núcleos con frecuencias bajas de reloj.

-**Memoria Gráfica**, son varios chips de memoria que almacenan y transportan la información que está trabajando la gráfica, estos chips no varían el rendimiento de la gráfica siempre y cuando, no tengan una cantidad muy limitada de almacenaje.

-**RAMDAC**, es el sistema convertidor digital-analogico de memoria de acceso aleatorio, que tiene como función, encargarse de las señales digitales que genera la tarjeta gráfica y convertirlas, de modo que el monitor pueda interpretar la información. Este elemento, determina la velocidad de refresco de las imágenes reproducidas en el monitor.

-La **Ventilación**, es una de las partes más importantes de las gráficas, ya que debido a su alta potencia producen grandes temperaturas térmicas y para desempeñar un gran rendimiento sin llegar a quemarse, necesitan unas temperaturas de 55º a 80º grados. Estas traen ventiladores incorporados, los cuales trabajan muy exhaustivamente. Por otro lado, también incorporan sistemas de disipación pasiva e incluso a algunas se les puede acoplar un sistema de refrigeración líquida.



Sistema de ventilación tarjeta gráfica actual

Por último, las salidas de vídeo, las cuales son los puertos de conexión entre la tarjeta gráfica y el monitor, hay muchos dispositivos de salida, pero actualmente, los más usados:

- VGA , casi en desuso, fue el estándar en la época de los 90.	
- DVI , sustituye al VGA que ofrece mayor calidad y resoluciones.	
- HDMI , capaz de transmitir video y audio a la vez, con resoluciones más altas.	
- DisplayPort , también transmite audio y video a la vez, además produce una mayor resolución y frecuencia que el HDMI.	

En la actualidad

¿Hasta dónde han llegado las tarjetas gráficas?

Las arquitecturas de fabricación de las tarjetas gráficas han ido evolucionando hasta tener rendimientos espectaculares y alcanzar litografías de 7nm. Actualmente, son capaces de soportar resoluciones de 4K con tasas de refresco superiores a 60Hz. No obstante, el avance más importante que se está implantando actualmente es la gran capacidad de animar y renderizar (proceso de generar una imagen a partir de un modelo 2D o 3D) texturas con luz en tiempo real, tal y como hacen nuestros ojos.

Luz en tiempo real: RTX

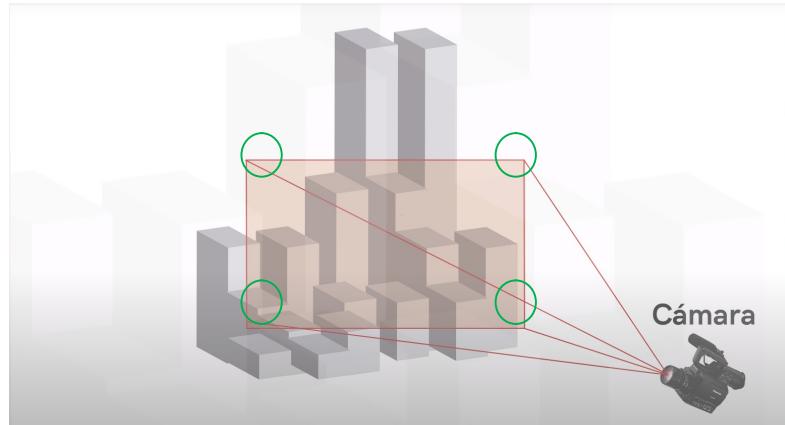
En 2018 empresas como *Microsoft*, *Nvidia*, *Electronic Arts*, *Epic games* entre otras organizaciones, trabajaron juntas para crear un nuevo sistema de iluminación foto realista llamado **Ray Tracing**, en adelante **RTX**.

RTX es una técnica que se utiliza desde hace años en el mundo del cine por empresas como: *PIXAR*, para calcular los rayos de luz y como rebotan en los objetos, esto nos permite conseguir una iluminación realista. Hasta ahora, no se utilizaba en videojuegos ya que es un sistema muy costoso en cantidad de tiempo. Cada imagen, puede llegar a tardar varios minutos en calcular todos los rayos de luz, por lo que se hacía inviable la implantación de esta técnica, ya que en videojuegos al menos se necesita una tasa de 60 fotogramas por segundo para conseguir una buena experiencia.



Esto nos hace dar un gran paso hacia el foto realismo en videojuegos. Hasta ahora para iluminar, se utilizaban técnicas que simulaban reflejos en pantalla. Los cuales, pese a dar un resultado aceptable no mostraban imágenes reales que estaban ocurriendo en ese momento, si no imágenes ya procesadas con anterioridad o en otro punto de la escena.

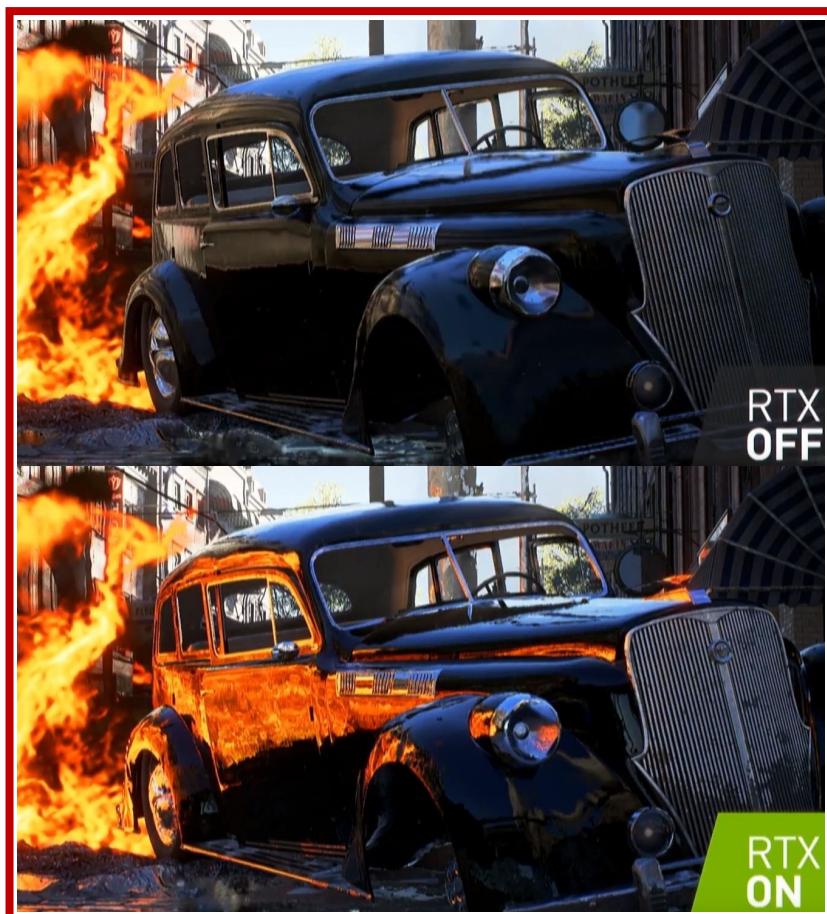
Cuando jugamos a un juego en 3D tenemos un elemento clave llamado **Cámara**, la cámara marca que es lo que estás viendo y lo indica con 4 puntos en el espacio.



Después de pintar el *fotograma*, proceso conocido como **Rasterización** es cuando se aplican todos los efectos como: la oclusión ambiental o la iluminación. Con **RTX** cambia la forma de *renderizar* en los videojuegos ya que no solo es un efecto más que se pone en el post procesado de la imagen sino que cambia todo el proceso de pintar el *frame*, a esto se le conoce como: **Render** híbrido porque se utilizan varias técnicas a la vez, el **Rasterizado** y el **RTX**. En este paso, se trazan rayos virtuales desde la cámara que van a chocar con los objetos que vemos de forma directa, estos rayos van reboteando entre las superficies de la escena hasta llegar a una fuente de luz. De esta manera podemos saber de dónde proviene tanto la luz, como los reflejos.



Para poder conseguir este proceso se ha tenido que modificar las tarjetas gráficas a nivel de hardware además de software. Antiguamente las tarjetas gráficas eran procesadores genéricos que utilizaban la fuerza bruta de sus núcleos de proceso para realizar un gran número de cálculos en paralelo. Actualmente se ha disminuido el número de núcleos para cálculos y se han sustituido por núcleos especializados en *inteligencia artificial*, **Shading** (núcleos encargados del sombreado) y en **RTX**. Esta era la única manera de tener RTX en tiempo real creando una serie de núcleos especializados a los que se les diese muy bien trazar rayos pero pésimos en el resto de tareas. Esto nos permite tener un rendimiento mucho mayor en cada una de las tareas específicas de estos núcleos, y conseguir unos resultados increíbles.



Conclusiones

Hemos podido comprobar que el mundo de las tarjetas gráficas es apasionante y muy extenso apenas hemos podido arrancar la superficie de este mar de cifras y evoluciones. Queda claro que la evolución general del hardware del ordenador avanza a pasos agigantados desde hace varias décadas y no sabemos hasta cuándo podremos seguir haciendo crecer estas cifras al ritmo actual.

Actualmente disponemos de equipos domésticos con capacidades increíbles, la tecnología cada vez es más accesible y cada vez requiere un menor coste para realizar tareas mayores. Actualmente se están dedicando grandes esfuerzos a realizar mejoras a través de rendimiento por software y optimización de procesos por lo que simplemente nos queda ver qué será lo próximo.

Bibliografía

- https://es.wikipedia.org/wiki/Monochrome_Display_Adapter
- <https://prezi.com/tqwcmswkafxe/historia-de-las-tarjetas-graficas/>
- https://www.profesionalreview.com/tarjeta-grafica/#Partes_y.hardware.de.una.tarjeta.grafica
- https://es.wikipedia.org/wiki/Color_Graphics_Adapter
- https://es.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Graphics_Adapter
- <https://hardzone.es/tarjeta-grafica/>
- <https://www.youtube.com/watch?v=D3BbdOHO5lw&t=603s>
- <https://elchapuzasinformatico.com/2020/09/msi-geforce-rtx-3080-gaming-x-trio-10g-review/>
- <https://www.xataka.com/basics/tarjeta-grafica-que-que-hay-dentro-como-funciona>
- <https://www.profesionalreview.com/2018/03/11/tarjeta-grafica-integrada-grafica-dedicada/>