

18/03/2019

TG1

**testing and developing**

Borja Ordóñez Bello, Javier Luque Moreno, Adrián López Godoy, Daniel Calin Stanus, Ignacio Burgos Lucha

**Scientific Cards**



Contenido

[1. Autores del trabajo, planificación y entrega 3](#_Toc2018095)

[1.1 Autores 3](#_Toc2018096)

[1.2 Planificación 3](#_Toc2018097)

[1.3 Entrega 3](#_Toc2018098)

[2. Descripción del tipo de tecnología 3](#_Toc2018099)

[3. Fuentes de información (documentos) 3](#_Toc2018100)

[3.1 Fuentes sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018101)

[3.1.1 Fuente de información 1 sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018102)

[3.1.2 Fuente de información 2 sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018103)

[3.1.n Fuente de información n sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018104)

[3.2 Fuentes sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018105)

[3.2.1 Fuente de información 1 sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018106)

[3.2.2 Fuente de información 2 sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018107)

[3.2.n Fuente de información n sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018108)

[3.3 Fuentes sobre la tecnología específica B 4](#_Toc2018109)

[3.3.1 Fuente de información 1 sobre la tecnología específica B 4](#_Toc2018110)

[3.3.2 Fuente de información 2 sobre la tecnología específica B 4](#_Toc2018111)

[3.3.n Fuente de información n sobre la tecnología específica B 4](#_Toc2018112)

[4. Fuentes de información (cursos no gratuitos) 4](#_Toc2018113)

[4.1 Cursos no gratuitos sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018114)

[4.1.1 Curso no gratuito 1 sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018115)

[4.1.2 Curso no gratuito 2 sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018116)

[4.1.n Curso no gratuito n sobre el tipo de tecnología en general 4](#_Toc2018117)

[4.2 Cursos no gratuitos sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018118)

[4.2.1 Curso no gratuito 1 sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018119)

[4.2.2 Curso no gratuito 2 sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018120)

[4.2.n Curso no gratuito n sobre la tecnología específica A 4](#_Toc2018121)

[4.3 Cursos no gratuitos sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018122)

[4.3.1 Curso no gratuito 1 sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018123)

[4.3.2 Curso no gratuito 2 sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018124)

[4.3.n Curso no gratuito n sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018125)

[5. Fuentes de información (cursos gratuitos) 5](#_Toc2018126)

[5.1 Cursos gratuitos sobre el tipo de tecnología en general 5](#_Toc2018127)

[5.1.1 Curso gratuito 1 sobre el tipo de tecnología en general 5](#_Toc2018128)

[5.1.2 Curso gratuito 2 sobre el tipo de tecnología en general 5](#_Toc2018129)

[5.1.n Curso gratuito n sobre el tipo de tecnología en general 5](#_Toc2018130)

[5.2 Cursos gratuitos sobre la tecnología específica A 5](#_Toc2018131)

[5.2.1 Curso gratuito 1 sobre la tecnología específica A 5](#_Toc2018132)

[5.2.2 Curso gratuito 2 sobre la tecnología específica A 5](#_Toc2018133)

[5.2.n Curso gratuito n sobre la tecnología especifica A 5](#_Toc2018134)

[5.3 Cursos gratuitos sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018135)

[5.3.1 Curso gratuito 1 sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018136)

[5.3.2 Curso gratuito 2 sobre la tecnología específica B 5](#_Toc2018137)

[5.3.n Curso gratuito n sobre la tecnología especifica B 5](#_Toc2018138)

[6. Ayudas económicas para estudiar las tecnologías 5](#_Toc2018139)

[7. Recursos para implementar las tecnologías 6](#_Toc2018140)

[7.1 Recursos para implementar la tecnología A 6](#_Toc2018141)

[7.1.1 Recursos gratuitos para implementar la tecnología A 6](#_Toc2018142)

[7.1.2 Recursos no gratuitos para implementar la tecnología A 6](#_Toc2018143)

[7.2 Recursos para implementar la tecnología B 6](#_Toc2018144)

[7.2.1 Recursos gratuitos para implementar la tecnología B 6](#_Toc2018145)

[7.2.2 Recursos no gratuitos para implementar la tecnología B 6](#_Toc2018146)

[8. Conclusiones 6](#_Toc2018147)

# 1. Autores del trabajo, planificación y entrega

## 1.1 Autores

El presente documento ha sido elaborado por los siguientes estudiantes del Grado en Sistemas de la Información de la Universidad de Alcalá:

Borja Ordóñez Bello

Javier Luque Moreno

Adrián López Godoy

Daniel Stanus

Ignacio Burgos Lucha

## 1.2 Planificación

**NACHO**

En este apartado se debe incluir copias de pantalla de la planificación del trabajo con diagramas Gantt: o bien un enlace (URL) a la web donde esté disponible la planificación si se ha utilizado una herramienta online de diagramación Gantt (por ejemplo, [Teamweek](https://teamweek.com/free-online-gantt-chart.html), [GanttPro](https://ganttpro.com/), [tomsplanner](https://plan.tomsplanner.es/), [sinnaps](https://www.sinnaps.com/), u otra).

Hay que tener en cuenta que cada participante del grupo debe tener asignadas en el plan tareas que sumen al menos 15 horas. El peso de este trabajo en la calificación total de la asignatura es de un 10%, por tanto requiere de una dedicación de 15 horas del total de 150 horas de la asignatura.

## 1.3 Entrega

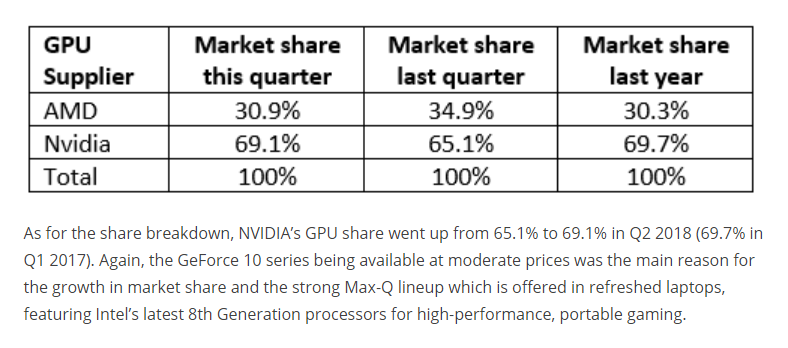
Nuestro enlace de GitHub para el trabajo grupal 1 (TG1) es el siguiente:

* <https://github.com/algoy/DTE/tree/master/TG1T3>

# 2. Descripción del tipo de tecnología

Nuestro proyecto versa sobre el uso de tarjetas gráficas en el mundo de la computación científica, y más concretamente, en aquellas tecnologías, incorporadas en las tarjetas o externas, que nos permiten aprovechar todo su poder de cómputo y eficiencia con fines científico-matemáticos, así como la investigación médica o diferentes modelados.

Siendo más concretos, investigaremos y expondremos resultados sobre las dos principales tecnologías que nos proporcionan los dos grandes fabricantes de tarjetas gráficas, que son Nvidia y AMD\*.Dichas tecnologías son Cuda, por para de Nvidia y OpenRadeonCompute por parte de AMD. Sin embargo, debido al estado de abandono de ORC, emplearemos la tecnología abierta OpenCL para testear la gráfica AMD.



**\*La fuente anterior muestra datos totales de porcentaje de mercado entre gráficas dedicadas (Nvidia y AMD). No se tiene en cuenta Intel, que es el mayor vendedor de gráficas, debido a sus soluciones integradas, mucho menos potentes.**

# 3. Fuentes de información (documentos)

En los sub-apartados de este apartado se deben indicar documentos de interés para aprender sobre el tipo de tecnología en general, y sobre cada una de las tecnologías elegidas.

Documentos: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/23827/2/Manual_Instalaci%C3%B3n_CUDA.pdf>

Sobre cada documento se debe

## 3.1 Fuentes sobre el tipo de tecnología en general

### 3.1.1 Fuente de información de CUDA

### 3.1.2 Fuente de información de OpenCL

Este documento proporciona una descripción básica del entorno y los componentes del SDK de aplicaciones de AMD. Describe la arquitectura básica de los procesadores de cálculo y flujo. Este documento también proporciona una guía para los programadores que desean utilizar AMD APP SDK para acelerar sus aplicaciones.

<http://developer.amd.com/wordpress/media/2013/12/AMD_OpenCL_Programming_User_Guide2.pdf>

### 3.1.3 Fuente de información de GPU

## 3.2 Fuentes sobre CUDA

### 3.2.1 Fuente de información 1

Introducción a la programación de GPU para tareas informáticas de propósito general: <https://computing.llnl.gov/tutorials/dataheroes/GPUParallelProgramming.pdf>

### 3.2.2 Fuente de información 2

El presente trabajo, se desarrolla en torno a la problemática sobre los procesos que se ejecutan de manera serial en la CPU y al excesivo tiempo que toma en mostrar resultados al usuario final; principalmente en el procesamiento de imágenes. La propuesta de solución para mejorar el tiempo de ejecución es la paralelización de procesos y que éstos se ejecuten en la GPU, para lo cual, se utilizó tecnología NVIDIA y programación con OpenCL. Con respeto al procesamiento de imágenes se aplicó el algoritmo de Retinex, del que podemos destacar que se basa en la visión humana para mejorar los colores en escenarios de escasa luminosidad. Para las pruebas realizadas en la experimentación se utilizó DataSet de tomografías computarizadas, las cuales permiten mostrar un entorno 3D con la información de los frames que contiene.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14117/1/UPS%20-%20ST003109.pdf>

### 3.2.3 Fuente de información 3

El presente proyecto intenta comprobar la eficacia de las tecnologías GPGPU en su aplicación a algoritmos matriciales y vectoriales. Para ello se ha elegido el método Símplex Revisado como punto de partida, sobre el que se ha implementado una versión con ejecución pura en CPU junto con otra versión de ejecución mixta en CPU y GPU. De entre todas las tecnologías GPGPU existentes se ha elegido CUDA de la compañía NVIDIA.

<https://www.iit.comillas.edu/pfc/resumenes/4dee5b199a840.pdf>

## 3.3 Fuentes sobre tarjetas gráficas OpenCL

### 3.3.1 Fuente de información 1

### 3.3.2 Fuente de información 2

### 3.3.n Fuente de información 3

# 4. Fuentes de información (cursos no gratuitos)

## 4.1 Cursos no gratuitos sobre el tipo de tecnología en general

### 4.1.1 Curso no gratuito 1 sobre el tipo de tecnología en general, *“Curso de Programación en GPU”*, hace una introducción general al curso de computación científica y cómo modelar usando CUDA. Es de modalidad presencial, en España, y tiene un coste de 4.100€.

* <https://www.nobleprog.es/cc/cudaprog>

### 4.1.2 Curso no gratuito 2 sobre el tipo de tecnología en general, *“Numerical Computations with GPUs”*, curso en ebook con ISBN 978-3-319-06548-9, con coste de 99 USD:

* <https://www.springer.com/la/book/9783319065472>

### 4.1.n Curso no gratuito n sobre el tipo de tecnología en general, *“GPU Computing and Applications”,* curso en formato ebook con ISBN 978-981-287-134-3, con coste de 99 USD:

* <https://www.springer.com/la/book/9789812871336>

## 4.2 Cursos no gratuitos sobre la tecnología específica A (CUDA)

### 4.2.1 Curso no gratuito 1, impartido por la Universidad de Oxford. Para el público común, sin subsidios, tiene un costo de 2000 GBP.

* <http://people.maths.ox.ac.uk/~gilesm/cuda/>

### 4.2.2 Curso no gratuito 2 sobre la tecnología específica A, localizado en Udemy, con nombre “CUDA programming Masterclass”, de modalidad online, impartido por K. Liyanage:

* <https://www.udemy.com/cuda-programming-masterclass/>

### 4.2.3 Curso no gratuito 3 sobre la tecnología específica A, localizado en Udemy, con nombre *“Introduction to GPU Computing with CUDA”,* impartido por Orange Owl:

* <https://www.udemy.com/introduction-to-gpu-computing-with-cuda/>

## 4.3 Cursos no gratuitos sobre la tecnología específica B (OpenCL)

### 4.3.1 Curso no gratuito 1 sobre la tecnología específica B, de modalidad presencial (USA), impartido por la empresa ArrayFire:

* <http://arrayfire.com/training/>

### 4.3.2 Curso no gratuito 2 sobre la tecnología específica B *“Comprehensive OpenCL Programming for GPU and Multicore Architectures Info*”, impartido por Mindshare, con modalidad online:

* <https://www.mindshare.com/Learn/OpenCL_Programming_for_GPU_and_Multicore_Architectures/Training>

### 4.3.3 Curso no gratuito 3 sobre la tecnología específica B *“State-of-the-Art OpenGL with Qt”*, impartido por ICS services, en USA, con un costo de 2495 USD:

* <https://www.ics.com/learning/training/state-art-opengl-qt>

# 5. Fuentes de información (cursos gratuitos)

## 5.1 Cursos gratuitos sobre el tipo de tecnología en general

### 5.1.1 Curso gratuito 1 sobre el tipo de tecnología en general, impartido en la Universidad de Oregon *(“CS 450 / 550 -- Introduction to Computer Graphics*”), que pone a la disposición de todo aquel que lo desee temario, recursos y ejercicios en el siguiente enlace:

* <http://web.engr.oregonstate.edu/~mjb/cs550/>

### 5.1.2 Curso gratuito 2 sobre el tipo de tecnología en general, *“Introduction to GPU Parallel Programming”,* de Donald Frederick, manual de 104 hojas, en formato pdf, disponible en la página web del Livermore High Performance Computing, un centro de cómputo público de Illinois:

* <https://computing.llnl.gov/tutorials/dataheroes/GPUParallelProgramming.pdf>

### 5.1.3 Curso gratuito 3 sobre el tipo de tecnología en general, *“GPU Computing: Quick Start”*, curso gratuito ofrecido por Wolfram Alpha:

* <https://www.wolfram.com/training/courses/hpc021.html>

## 5.2 Cursos gratuitos sobre la tecnología específica A (CUDA)

### 5.2.1 Curso gratuito 1 sobre la tecnología específica A *“Programming Massively Parallel Processors with CUDA”*, recursos online subidos a iTunes por la Universidad de Stanford:

* <https://itunes.apple.com/in/itunes-u/programming-massively-parallel/id384233322?mt=10>

### 5.2.2 Curso gratuito 2 sobre la tecnología específica A, *“GPU Computing Using CUDA, Eclipse, and Java with JCuda”,* presente como ensayo de apoyo colgado en línea:

* <https://www.codeproject.com/Articles/513265/GPU-Computing-Using-CUDA-Eclipse-and-Java-with-JCu>

### 5.2.3 Curso gratuito 3 sobre la tecnología especifica A, *“Udacity CS344: Intro to Parallel Programming”,* hospedado en Udacity y recomendado por Nvidia:

* <https://developer.nvidia.com/udacity-cs344-intro-parallel-programming>

## 5.3 Cursos gratuitos sobre la tecnología específica B (OpenCL)

### 5.3.1 Curso gratuito 1 sobre la tecnología específica B, *“Hands On OpenCL”*, presente en Github, y creado por Simon Mcintosh-Smith, profesor de la Universidad de Bristol:

* <https://handsonopencl.github.io/>

### 5.3.2 Curso gratuito 2 sobre la tecnología específica B, *“Heterogeneous Parallel Programming”,* provisto por la Universidad de Illinois por medio de la plataforma

* <https://www.class-central.com/course/coursera-heterogeneous-parallel-programming-427>

### 5.3.3 Curso gratuito 3 sobre la tecnología especifica B*, “OpenCL”* de David W. Gohara, Ph.D. que imparte clase en el Center for Computacional Biology de la Washington University School of Medicine, impartido en forma de secuencia de vídeos en Youtube:

### <https://www.youtube.com/watch?v=QA483lIvL-4>

# 6. Ayudas económicas para estudiar las tecnologías

Para obtener ayudas económicas a la hora de estudiar las tecnologías tendremos diferentes tipos distintos de ayudas económicas:

1. Becas
   * Como primera opción tendremos la beca general publica de estudios universitarios (becas MEC - Ministerio de Educación, Cultura y Deporte) El estado ofrece becas para estudios de Grado, estudios de Máster o estudios de Doctorado solo hay que cumplir con los requisitos que lo indican en el BOE o su página oficial.
   * Como segunda opción tenemos otro tipo de becas como ayudas por traslado si vives lejos de tu casa, el estado te podrá ofrecer y ayudar con una parte del dinero para que puedas financiarte el traslado, bien sea dándote una cantidad de dinero para el transporte o para la vivienda que tengas que pagar, ambas becas se podrán solicitar cada año.
   * Como tercera opción seria optar por becas del Instituto de la Juventud (INJUVE) que ofrecen distinto tipos de becas como: “Iniciación en la Empresa” y otras becas más.
   * Como cuarta opción podemos optar por ir al extranjero a estudiar ahí las tecnologías, tendríamos como opciones las becas erasmus o becas de la cámara de comercio, que son ayudas para estudiar en el extranjero.
2. Financiación

Otra de las formas de obtención de ayudas puede ser la presentación de un proyecto o idea basado en una tecnología a un concurso de startups para su financiación. A través de la creación de una aplicación basado en la tecnología CUDA o OpenCL y su presentación a uno de estos concursos, se puede obtener una financiación para seguir desarrollando e investigando dicha tecnología, ejemplo: www.ship2b.org.

También hay concursos que se realizan anualmente para la ayuda de startups como StartUp Programme organizado por PWC o BBVA Open Talent. En el ejemplo del primero, PWC pone a tu disposición varios consultores que te ayudan a diseñar un plan de negocio sólido al igual que varias sesiones de formación repartidas a lo largo de unos 6 meses. Al final de éstos, termina con la presentación del plan y un mínimo producto viable o demo del proyecto aplicación o negocio a concurso. Hay varios premios otorgados por diferentes organizaciones como la Comunidad de Madrid, Premio Enterprise Challenge, Premio PwC y otros de mínimo 1000€, con la oportunidad de continuar con la idea o el proyecto empezado.

# 7. Recursos para implementar las tecnologías

## 7.1 Recursos para implementar la tecnología A (CUDA)

### 7.1.1 En la página oficial de Nvidia, encontramos manuales para comenzar a aprender a programar en CUDA elaborados con la Universidad de Illinois, así como un ToolKit con todas las herramientas necesarias.Además, disponemos de herramientas como Jcuda, por si no queremos usar el IDE oficial de Nvidia:

* <https://developer.nvidia.com/educators/existing-courses>
* <https://developer.nvidia.com/cuda-downloads>
* <http://www.jcuda.org/>
* <https://developer.nvidia.com/nsight-eclipse-edition>
* <https://developer.nvidia.com/>

### 7.1.2 Recursos no gratuitos para implementar la tecnología A

Encontramos IDES de pago, que son los siguientes:

Microsoft Visual Studio 2017 Professional compatible con CUDA 9.0 y muy empleado en entornos laborales:

* <https://www.microsoft.com/es-es/p/visual-studio-professional-2017/dg7gmgf0dst5>

También será necesario contar con un equipo, portátil sobremesa o servidor, con tarjeta gráfica Nvidia que soporte la tecnología CUDA.

## 7.2 Recursos para implementar la tecnología B

### 7.2.1 Encontramos un repositorio oficial de Github por parte de AMD con el SDK para trabajar con OpenGL, siendo un buen comienzo.También nos provee de una comunidad para resolver dudas, y un manual de programación inicial:

* <https://github.com/GPUOpen-LibrariesAndSDKs/OCL-SDK/releases>
* <http://developer.amd.com/wordpress/media/2013/12/AMD_OpenCL_Programming_User_Guide2.pdf>
* <https://community.amd.com/community/devgurus/opencl>
* <https://developer.amd.com/tools-and-sdks/>

### 7.2.2 Recursos no gratuitos para implementar la tecnología B

Encontramos IDES de pago al igual que en el caso de CUDA, ya que las tecnologías en sí y sus librerías son de libre acceso.

Microsoft Visual Studio 2017 Professional es compatible con OpenCL y muy empleado en entornos laborales:

* <https://www.microsoft.com/es-es/p/visual-studio-professional-2017/dg7gmgf0dst5>
* <https://marketplace.visualstudio.com/items?itemName=galarius.vscode-opencl>

También será necesario contar con un equipo, portátil sobremesa o servidor, con tarjeta gráfica AMD/ATI que soporte la tecnología OpenCL.

# 8. Conclusiones

\*Las hago yo mismo, Adrián, cuando terminemos lo anterior.