

# Diplomado

## Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos





## Diplomado Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtute.com/informatica/curso-universitario/analisis-programacion-algoritmos-paralelos](http://www.techtute.com/informatica/curso-universitario/analisis-programacion-algoritmos-paralelos)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología de estudio

---

*pág. 20*

06

Titulación

---

*pág. 30*

# 01

# Presentación

Supercomputadoras, *smartphones*, televisores, ordenadores personales: hoy en día casi toda la tecnología, desde el uso profesional a personal, utiliza de un modo u otro la computación paralela. Los informáticos buscan más que nunca la innovación y desarrollo a través de mejores y más depuradas técnicas de paralelización de software. Esto abre un campo de posibilidades de crecimiento enormes, por lo que este programa se centra en las diferentes formas de analizar y programar algoritmos paralelos. La perspectiva moderna y actual que aporta el equipo docente, grandes conocedores de la materia, es fundamental para que los informáticos obtenga una ventaja profesional significativa al finalizar esta titulación.

“

*Impulsa tu trayectoria profesional hacia cotas aún más altas gracias al conocimiento y herramientas que te proporcionará este Diplomado”*



El desarrollo de nuevos algoritmos de paralelización de software requiere de informáticos bien preparados y altamente especializados en las técnicas de análisis y programación de los mismos. También existe mucho trabajo a la hora de adaptar los algoritmos ya existentes a las nuevas potencialidades de los distintos hardware, por lo que este campo está en pleno auge.

El set de conocimientos imprescindibles con los que deben contar los profesionales de la informática para especializarse en este campo incluye una conciencia completa de los Paradigmas de Programación Paralela, los principales algoritmos paralelos y las herramientas más utilizadas actualmente en su programación.

Este Diplomado indaga en todas estas cuestiones y las expande con temas dedicados a OpenMP, MPI, Programación Paralela con Memoria Compartida o OpenCL y CUDA, entre otras cuestiones que serán de gran utilidad a todo profesional de la informática para especializarse en Computación Paralela.

El formato online del programa ayuda, además, a compaginarlo con otra clase de actividades o responsabilidades personales. No existen ni clases presenciales ni horarios prefijados, estando todo el material didáctico de la titulación disponible desde el primer día para su descarga. Los alumnos pueden adaptar la carga lectiva a su propio ritmo.

Este **Diplomado en Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos** contiene el programa Universitario más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Computación Paralela y Distribuida
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información práctica sobre aquellas disciplinas indispensables para el ejercicio profesional
- ◆ Los ejercicios prácticos donde realizar el proceso de autoevaluación para mejorar el aprendizaje
- ◆ Su especial hincapié en metodologías innovadoras
- ◆ Las lecciones teóricas, preguntas al experto y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*En TECH no tendrás que asistir a clases presenciales ni adaptarte a unos horarios inmóviles. Tú serás el que decide los horarios y cuando estudiar cada tema”*

“

*Apóyate en la mayor institución académica online del mundo, TECH, que pone a tu disposición los recursos educativos y tecnológicos más innovadores”*

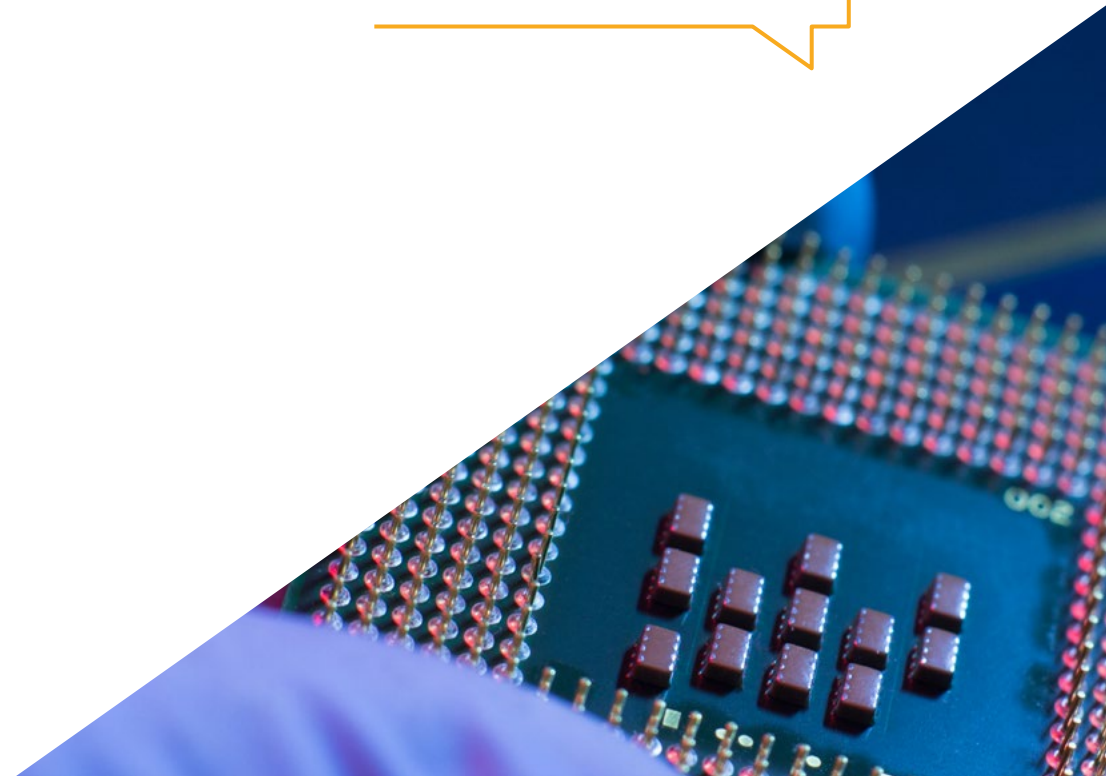
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá a los profesionales un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual los profesionales deberán tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contarán con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Descubre los secretos y ventajas más interesantes de la programación paralela e incorpóralos en tu trabajo diario para destacar notablemente.*

*Accede al Diseño de Algoritmos Paralelos más avanzado, con un conocimiento amplio en OpenCL, CUDA y OpenMP.*



# 02 Objetivos

El objetivo principal de esta titulación es ofrecer a los profesionales de la informática un repaso completo y exhaustivo por todos los procesos de Análisis y Programación llevados a cabo en la computación paralela. De este modo, los propios egresados podrán focalizar su carrera hacia un ámbito de desarrollo más especializado e incluso investigar nuevas vías para seguir mejorando los procesos del software y hardware actuales o futuros.





```
ns(", ")) {  
  locationString.replaceAll( regex: ",", replacement: ",");  
  
  locationString.split( regex: ",");  
  if (expression: location.length >= 2, errorMessage: "Location should consist at least 2 Double parameters");  
  return location[0];  
  return location[1];  
}
```

```
CommunityRepository,  
CommunityRepositoryPopulator communityRepositoryPopulator,  
Strategy  
CommunityRepository  
populator = communityRepositoryPopulator;  
  
communities {  
  // ...  
  return communities;  
}  
  
communityRepositoryPopulator.convert(CommunityRepositoryPopulator::new, community)  
  
return is empty();  
  
query {  
  search(query);  
  
  return communities.map { document -> communityService.getById(document.getId()) }.collect(Collectors.toList());  
  return communities.size() > 0 ? query.getQueryString() : null;  
}
```

“

*Podrás incorporar a tu práctica diaria todos los avanzados conocimientos que adquirirás en este Diplomado incluso antes de finalizarlo”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Analizar lo que ocurre entre los diferentes componentes de la Computación Paralela y Distribuida
- ♦ Medir y comparar su desempeño para analizar el rendimiento del conjunto de componentes utilizados
- ♦ Analizar en profundidad la computación paralela multiplataforma para utilizar paralelismo a nivel de tarea entre distintos aceleradores hardware
- ♦ Analizar en detalle el software y arquitecturas actuales
- ♦ Desarrollar en profundidad los aspectos relevantes de la Computación Paralela y Distribuida
- ♦ Especializar a los alumnos en el uso de la Computación Paralela y Distribuida en diferentes sectores de aplicación





## Objetivos específicos

---

- ◆ Analizar los distintos paradigmas de programación paralela
- ◆ Examinar las herramientas más avanzadas para llevar a cabo la programación paralela
- ◆ Analizar algoritmos paralelos para problemas fundamentales
- ◆ Concretar el diseño y análisis de algoritmos paralelos
- ◆ Desarrollar algoritmos paralelos e implementarlos mediante MPI, OpenMP, OpenCL/CUDA

“

*Darás el salto hacia el puesto laboral que mereces gracias a tu esfuerzo de actualización y mejora académica continua, apoyado por los mejores docentes de TECH”*



# 03

## Dirección del curso

El personal docente encargado de la elaboración de todos los contenidos de este programa ha sido seleccionado minuciosamente por TECH por su gran experiencia al frente de numerosos proyectos informáticos de calado internacional. Ello no solo proporciona una calidad única al programa, sino que le da también un enfoque práctico y teórico fundamental para que los informáticos egresen de este título con los conocimientos más solicitados en el mercado actualmente.







“

*Conseguirás el avance que necesita tu carrera, apoyado por profesionales que conocen cómo llegar al éxito profesional en el sector informático”*

## Dirección



### D. Olalla Bonal, Martín

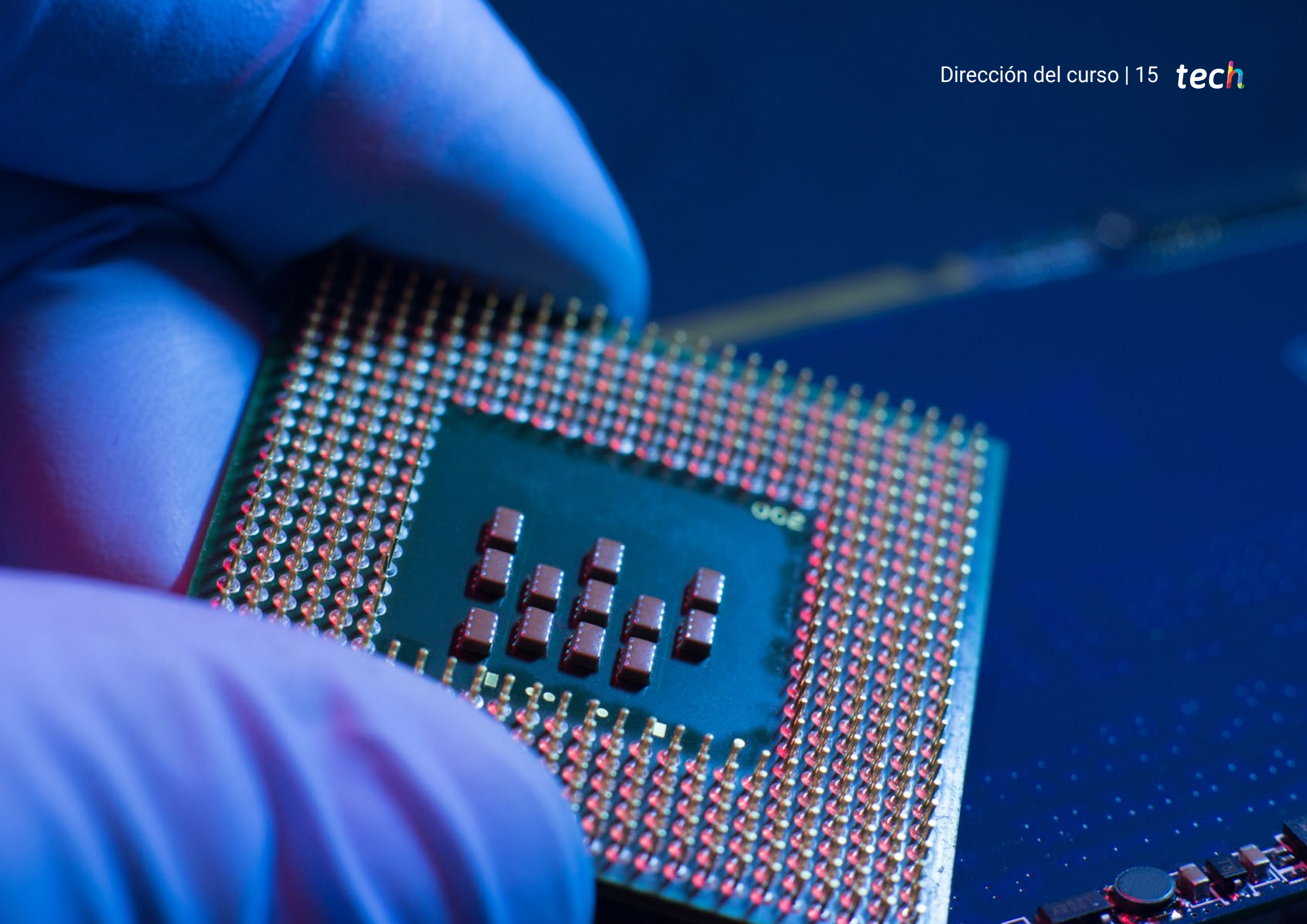
- ♦ Gerente Senior de Práctica de Blockchain en EY
- ♦ Especialista Técnico Cliente Blockchain para IBM
- ♦ Director de Arquitectura para Blocknitive
- ♦ Coordinador Equipo Bases de Datos Distribuidas no Relacionales para wedoIT (Subsidiaria de IBM)
- ♦ Arquitecto de Infraestructuras en Bankia
- ♦ Responsable del Departamento de Maquetación en T-Systems
- ♦ Coordinador de Departamento para Bing Data España S.L.

## Profesores

### D. Villot Guisán, Pablo

- ♦ Director de Información, Técnico y Fundador de New Tech & Talent
- ♦ Experto Tecnológico en KPMG España
- ♦ Arquitecto *Blockchain* en Everis
- ♦ Desarrollador J2EE Área de Logística Comercial en Inditex
- ♦ Licenciado en Ingeniería Informática por la Universidad de La Coruña
- ♦ Certificado Microsoft en MSCA: *Cloud Platform*







# 04

## Estructura y contenido

Incorporando el *Relearning* a esta titulación, el alumno se garantiza una enseñanza progresiva y natural de los términos y conceptos más importantes en torno a la programación de algoritmos paralelos. La gran cantidad de material didáctico disponible, que incluye ejemplos reales proporcionados por el propio equipo docente, conforma un programa académico del primer nivel, riguroso, exhaustivo y adaptado a la realidad informática actual.





“

*Los vídeos en detalle, vídeo resúmenes y más material audiovisual te ayudarán enormemente a aliviar la carga lectiva de todo el temario”*

## Módulo 1. Análisis y programación de algoritmos paralelos

- 1.1. Algoritmos paralelos
  - 1.1.1. Descomposición de problemas
  - 1.1.2. Dependencias de datos
  - 1.1.3. Paralelismo implícito y explícito
- 1.2. Paradigmas de programación paralela
  - 1.2.1. Programación paralela con memoria compartida
  - 1.2.2. Programación paralela con memoria distribuida
  - 1.2.3. Programación paralela híbrida
  - 1.2.4. Computación heterogénea - CPU + GPU
  - 1.2.5. Computación cuántica. Nuevos modelos de programación con paralelismo implícito
- 1.3. Programación paralela con memoria compartida
  - 1.3.1. Modelos de programación paralela con memoria compartida
  - 1.3.2. Algoritmos paralelos con memoria compartida
  - 1.3.3. Librerías para programación paralela con memoria compartida
- 1.4. OpenMP
  - 1.4.1. OpenMP
  - 1.4.2. Ejecución y depuración de programas con OpenMP
  - 1.4.3. Algoritmos paralelos con memoria compartida en OpenMP
- 1.5. Programación paralela por paso de mensajes
  - 1.5.1. Primitivas de paso de mensajes
  - 1.5.2. Operaciones de comunicación y computación colectiva
  - 1.5.3. Algoritmos paralelos por paso de mensajes
  - 1.5.4. Librerías para programación paralela con paso de mensajes





- 1.6. *Message Passing Interface (MPI)*
  - 1.6.1. *Message Passing Interface (MPI)*
  - 1.6.2. Ejecución y depuración de programas con MPI
  - 1.6.3. Algoritmos paralelos por paso de mensajes con MPI
- 1.7. Programación paralela híbrida
  - 1.7.1. Programación paralela híbrida
  - 1.7.2. Ejecución y depuración de programas paralelos híbridos
  - 1.7.3. Algoritmos paralelos híbridos MPI-OpenMP
- 1.8. Programación paralela con computación heterogénea
  - 1.8.1. Programación paralela con computación heterogénea
  - 1.8.2. CPU vs. GPU
  - 1.8.3. Algoritmos paralelos con computación heterogénea
- 1.9. OpenCL y CUDA
  - 1.9.1. OpenCL vs. CUDA
  - 1.9.2. Ejecución y depuración de programas paralelos con computación heterogénea
  - 1.9.3. Algoritmos paralelos con computación heterogénea
- 1.10. Diseño de algoritmos paralelos
  - 1.10.1. Diseño de algoritmos paralelos
  - 1.10.2. Problema y contexto
  - 1.10.3. Paralelización automática vs. Paralelización manual
  - 1.10.4. Particionamiento del problema
  - 1.10.5. Comunicaciones en computación

“ Encontrarás lecturas complementarias y ejercicios prácticos para cada uno de los temas proporcionados ”

05

# Metodología de estudio

TECH es la primera universidad en el mundo que combina la metodología de los **case studies** con el **Relearning**, un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración dirigida.

Esta disruptiva estrategia pedagógica ha sido concebida para ofrecer a los profesionales la oportunidad de actualizar conocimientos y desarrollar competencias de un modo intensivo y riguroso. Un modelo de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro del proceso académico y le otorga todo el protagonismo, adaptándose a sus necesidades y dejando de lado las metodologías más convencionales.





“

*TECH te prepara para afrontar nuevos retos en entornos inciertos y lograr el éxito en tu carrera”*

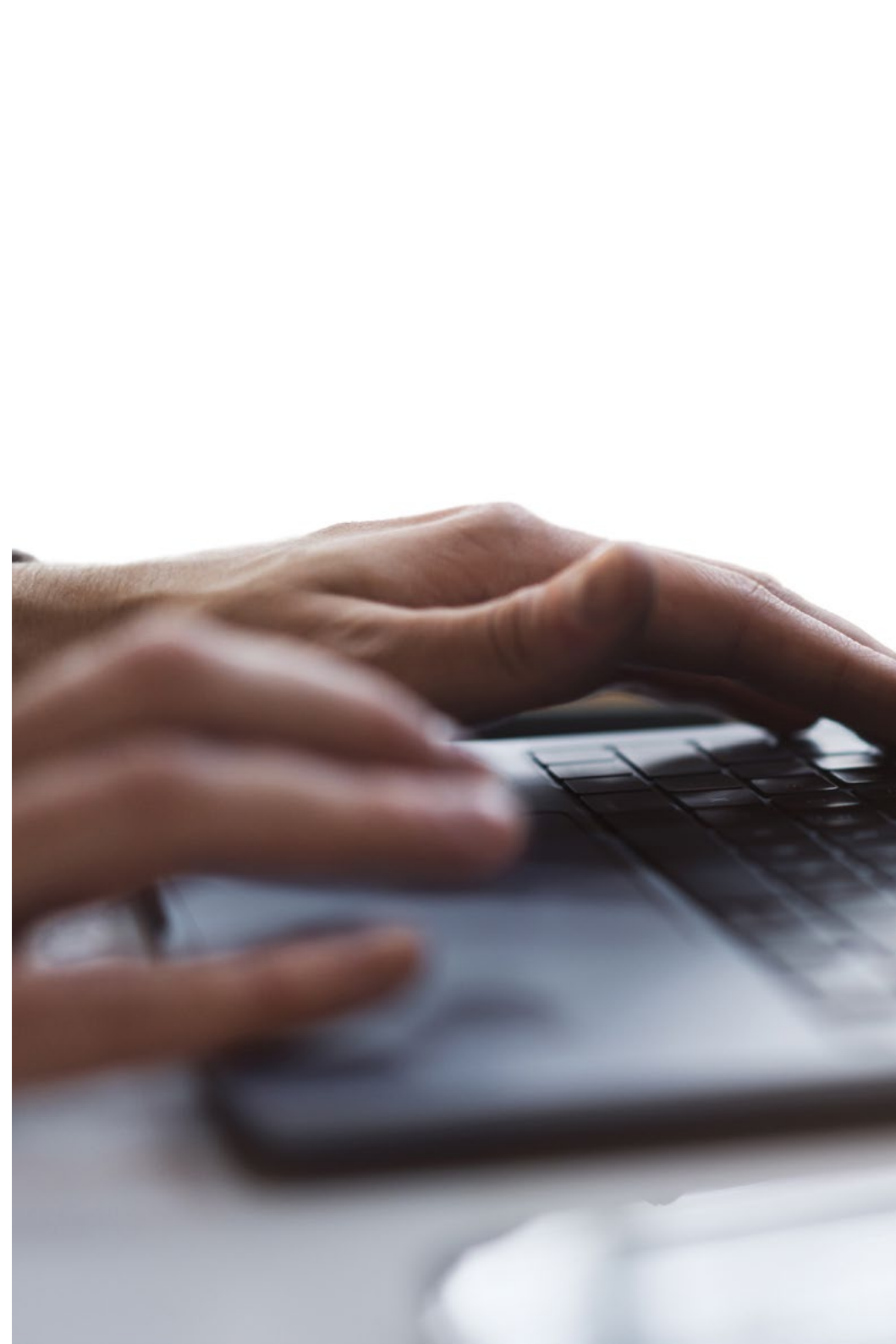
## El alumno: la prioridad de todos los programas de TECH

En la metodología de estudios de TECH el alumno es el protagonista absoluto. Las herramientas pedagógicas de cada programa han sido seleccionadas teniendo en cuenta las demandas de tiempo, disponibilidad y rigor académico que, a día de hoy, no solo exigen los estudiantes sino los puestos más competitivos del mercado.

Con el modelo educativo asincrónico de TECH, es el alumno quien elige el tiempo que destina al estudio, cómo decide establecer sus rutinas y todo ello desde la comodidad del dispositivo electrónico de su preferencia. El alumno no tendrá que asistir a clases en vivo, a las que muchas veces no podrá acudir. Las actividades de aprendizaje las realizará cuando le venga bien. Siempre podrá decidir cuándo y desde dónde estudiar.

“

*En TECH NO tendrás clases en directo  
(a las que luego nunca puedes asistir)”*



### Los planes de estudios más exhaustivos a nivel internacional

TECH se caracteriza por ofrecer los itinerarios académicos más completos del entorno universitario. Esta exhaustividad se logra a través de la creación de temarios que no solo abarcan los conocimientos esenciales, sino también las innovaciones más recientes en cada área.

Al estar en constante actualización, estos programas permiten que los estudiantes se mantengan al día con los cambios del mercado y adquieran las habilidades más valoradas por los empleadores. De esta manera, quienes finalizan sus estudios en TECH reciben una preparación integral que les proporciona una ventaja competitiva notable para avanzar en sus carreras.

Y además, podrán hacerlo desde cualquier dispositivo, pc, tableta o smartphone.

“

*El modelo de TECH es asincrónico, de modo que te permite estudiar con tu pc, tableta o tu smartphone donde quieras, cuando quieras y durante el tiempo que quieras”*

## Case studies o Método del caso

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores escuelas de negocios del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, su función era también presentarles situaciones complejas reales. Así, podían tomar decisiones y emitir juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Con este modelo de enseñanza es el propio alumno quien va construyendo su competencia profesional a través de estrategias como el *Learning by doing* o el *Design Thinking*, utilizadas por otras instituciones de renombre como Yale o Stanford.

Este método, orientado a la acción, será aplicado a lo largo de todo el itinerario académico que el alumno emprenda junto a TECH. De ese modo se enfrentará a múltiples situaciones reales y deberá integrar conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones. Todo ello con la premisa de responder al cuestionamiento de cómo actuaría al posicionarse frente a eventos específicos de complejidad en su labor cotidiana.





## Método Relearning

En TECH los *case studies* son potenciados con el mejor método de enseñanza 100% online: el *Relearning*.

Este método rompe con las técnicas tradicionales de enseñanza para poner al alumno en el centro de la ecuación, proveyéndole del mejor contenido en diferentes formatos. De esta forma, consigue repasar y reiterar los conceptos clave de cada materia y aprender a aplicarlos en un entorno real.

En esta misma línea, y de acuerdo a múltiples investigaciones científicas, la reiteración es la mejor manera de aprender. Por eso, TECH ofrece entre 8 y 16 repeticiones de cada concepto clave dentro de una misma lección, presentada de una manera diferente, con el objetivo de asegurar que el conocimiento sea completamente afianzado durante el proceso de estudio.

*El Relearning te permitirá aprender con menos esfuerzo y más rendimiento, implicándote más en tu especialización, desarrollando el espíritu crítico, la defensa de argumentos y el contraste de opiniones: una ecuación directa al éxito.*



## Un Campus Virtual 100% online con los mejores recursos didácticos

Para aplicar su metodología de forma eficaz, TECH se centra en proveer a los egresados de materiales didácticos en diferentes formatos: textos, vídeos interactivos, ilustraciones y mapas de conocimiento, entre otros. Todos ellos, diseñados por profesores cualificados que centran el trabajo en combinar casos reales con la resolución de situaciones complejas mediante simulación, el estudio de contextos aplicados a cada carrera profesional y el aprendizaje basado en la reiteración, a través de audios, presentaciones, animaciones, imágenes, etc.

Y es que las últimas evidencias científicas en el ámbito de las Neurociencias apuntan a la importancia de tener en cuenta el lugar y el contexto donde se accede a los contenidos antes de iniciar un nuevo aprendizaje. Poder ajustar esas variables de una manera personalizada favorece que las personas puedan recordar y almacenar en el hipocampo los conocimientos para retenerlos a largo plazo. Se trata de un modelo denominado *Neurocognitive context-dependent e-learning* que es aplicado de manera consciente en esta titulación universitaria.

Por otro lado, también en aras de favorecer al máximo el contacto mentor-alumno, se proporciona un amplio abanico de posibilidades de comunicación, tanto en tiempo real como en diferido (mensajería interna, foros de discusión, servicio de atención telefónica, email de contacto con secretaría técnica, chat y videoconferencia).

Asimismo, este completísimo Campus Virtual permitirá que el alumnado de TECH organice sus horarios de estudio de acuerdo con su disponibilidad personal o sus obligaciones laborales. De esa manera tendrá un control global de los contenidos académicos y sus herramientas didácticas, puestas en función de su acelerada actualización profesional.



*La modalidad de estudios online de este programa te permitirá organizar tu tiempo y tu ritmo de aprendizaje, adaptándolo a tus horarios”*

### La eficacia del método se justifica con cuatro logros fundamentales:

1. Los alumnos que siguen este método no solo consiguen la asimilación de conceptos, sino un desarrollo de su capacidad mental, mediante ejercicios de evaluación de situaciones reales y aplicación de conocimientos.
2. El aprendizaje se concreta de una manera sólida en capacidades prácticas que permiten al alumno una mejor integración en el mundo real.
3. Se consigue una asimilación más sencilla y eficiente de las ideas y conceptos, gracias al planteamiento de situaciones que han surgido de la realidad.
4. La sensación de eficiencia del esfuerzo invertido se convierte en un estímulo muy importante para el alumnado, que se traduce en un interés mayor en los aprendizajes y un incremento del tiempo dedicado a trabajar en el curso.

## La metodología universitaria mejor valorada por sus alumnos

Los resultados de este innovador modelo académico son constatables en los niveles de satisfacción global de los egresados de TECH.

La valoración de los estudiantes sobre la calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso y sus objetivos es excelente. No en valde, la institución se convirtió en la universidad mejor valorada por sus alumnos según el índice global score, obteniendo un 4,9 de 5.

*Accede a los contenidos de estudio desde cualquier dispositivo con conexión a Internet (ordenador, tablet, smartphone) gracias a que TECH está al día de la vanguardia tecnológica y pedagógica.*

*Podrás aprender con las ventajas del acceso a entornos simulados de aprendizaje y el planteamiento de aprendizaje por observación, esto es, Learning from an expert.*



Así, en este programa estarán disponibles los mejores materiales educativos, preparados a conciencia:



#### Material de estudio

Todos los contenidos didácticos son creados por los especialistas que van a impartir el curso, específicamente para él, de manera que el desarrollo didáctico sea realmente específico y concreto.

Estos contenidos son aplicados después al formato audiovisual que creará nuestra manera de trabajo online, con las técnicas más novedosas que nos permiten ofrecerte una gran calidad, en cada una de las piezas que pondremos a tu servicio.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarás actividades de desarrollo de competencias y habilidades específicas en cada área temática. Prácticas y dinámicas para adquirir y desarrollar las destrezas y habilidades que un especialista precisa desarrollar en el marco de la globalización que vivimos.



#### Resúmenes interactivos

Presentamos los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audio, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

Este sistema exclusivo educativo para la presentación de contenidos multimedia fue premiado por Microsoft como "Caso de éxito en Europa".



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso, guías internacionales... En nuestra biblioteca virtual tendrás acceso a todo lo que necesitas para completar tu capacitación.







#### Case Studies

Completarás una selección de los mejores *case studies* de la materia. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



#### Testing & Retesting

Evaluamos y reevaluamos periódicamente tu conocimiento a lo largo del programa. Lo hacemos sobre 3 de los 4 niveles de la Pirámide de Miller.



#### Clases magistrales

Existe evidencia científica sobre la utilidad de la observación de terceros expertos. El denominado *Learning from an expert* afianza el conocimiento y el recuerdo, y genera seguridad en nuestras futuras decisiones difíciles.



#### Guías rápidas de actuación

TECH ofrece los contenidos más relevantes del curso en forma de fichas o guías rápidas de actuación. Una manera sintética, práctica y eficaz de ayudar al estudiante a progresar en su aprendizaje.



06

# Titulación

El Diplomado en Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un Diplomado expedido por TECH Universidad.



“

*Supera con éxito este programa y recibe tu titulación universitaria sin desplazamientos ni farragosos trámites”*

Este **Diplomado en Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos** contiene el programa universitario más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Diplomado** emitido por **TECH Universidad**.

Este título expedido por **TECH Universidad** expresará la calificación que haya obtenido en el Diplomado, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités evaluadores de carreras profesionales.

Título: **Diplomado en Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos**

Modalidad: **No escolarizada (100% en línea)**

Duración: **6 semanas**



\*Apostilla de La Haya. En caso de que el alumno solicite que su título en papel recabe la Apostilla de La Haya, TECH Universidad realizará las gestiones oportunas para su obtención, con un coste adicional.





**Diplomado**  
Análisis y Programación  
de Algoritmos Paralelos

- » Modalidad: No escolarizada (100% en línea)
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Universidad
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Diplomado

## Análisis y Programación de Algoritmos Paralelos