

# Diplomado

## Volúmenes Finitos Aplicados a CFD



## Diplomado

### Volúmenes Finitos Aplicados a CFD

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 semanas**
- » Titulación: **TECH Universidad Tecnológica**
- » Dedicación: **16h/semana**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/volumenes-finitos-aplicados-cfd](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/volumenes-finitos-aplicados-cfd)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología

---

*pág. 20*

06

Titulación

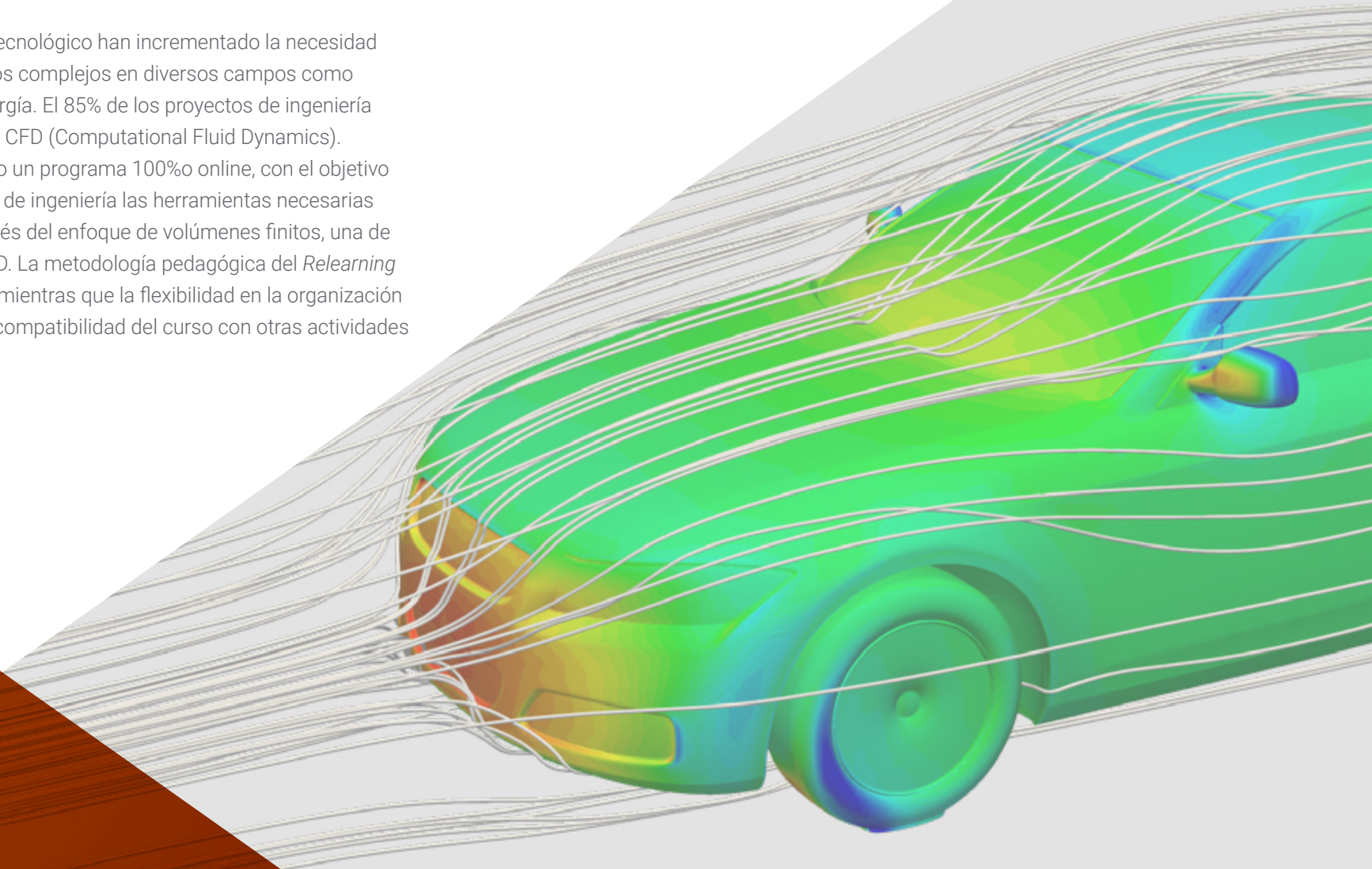
---

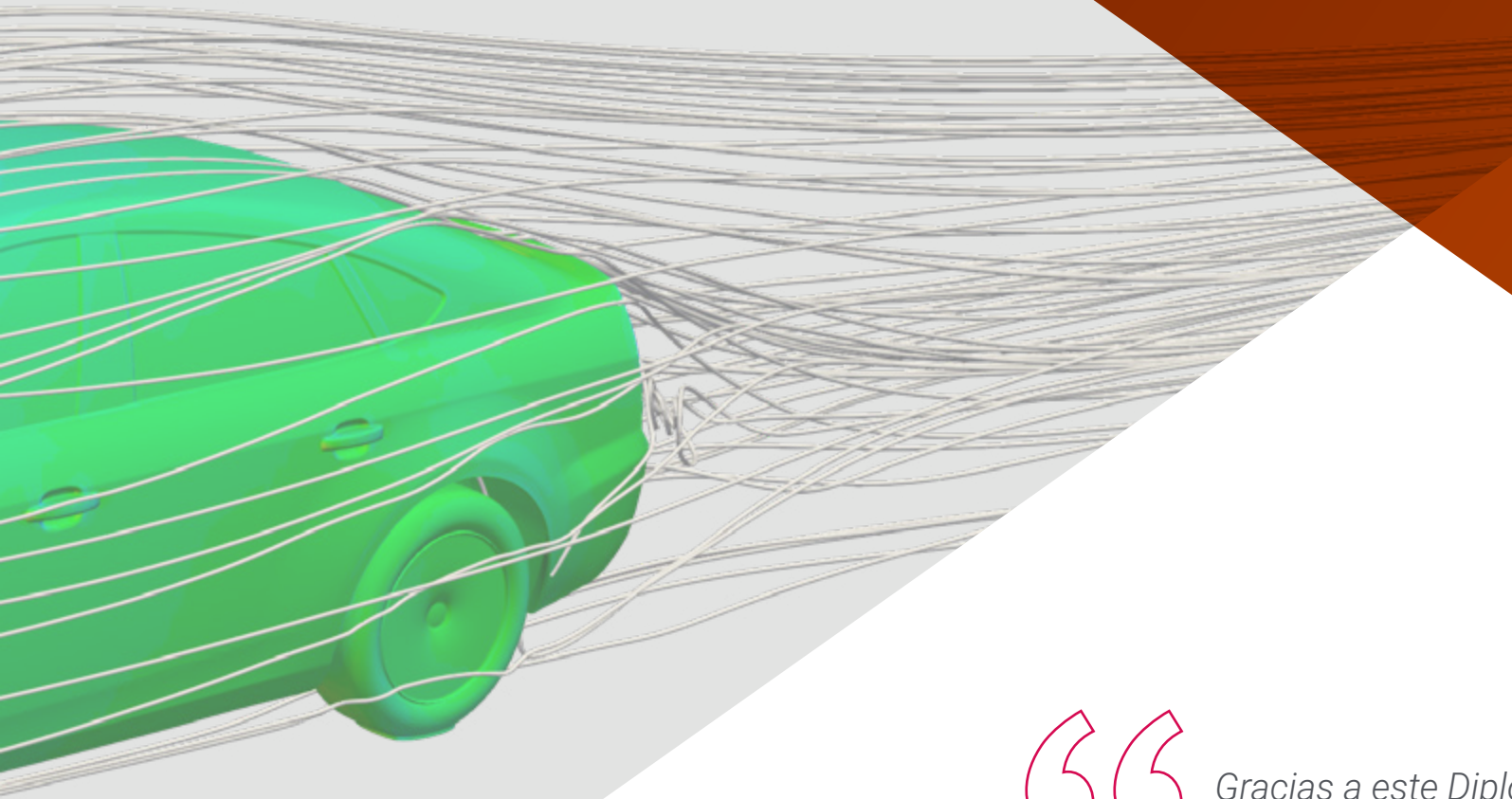
*pág. 28*

# 01

# Presentación

El auge de la industria y el avance tecnológico han incrementado la necesidad de analizar y simular flujos de fluidos complejos en diversos campos como la aeronáutica, la ingeniería y la energía. El 85% de los proyectos de ingeniería actualmente involucran técnicas de CFD (Computational Fluid Dynamics). En este contexto, TECH ha diseñado un programa 100% online, con el objetivo de proporcionar a los profesionales de ingeniería las herramientas necesarias para enfrentar estos desafíos a través del enfoque de volúmenes finitos, una de las técnicas más empleadas en CFD. La metodología pedagógica del *Relearning* garantiza una enseñanza eficiente, mientras que la flexibilidad en la organización de recursos académicos facilita la compatibilidad del curso con otras actividades profesionales y personales.





“

*Gracias a este Diplomado  
adquirirás habilidades en la  
aplicación de condiciones de  
contorno, desde entradas hasta la  
condición y los modelos de pared”*

En la ingeniería moderna, el análisis y modelado de fluidos juegan un papel crítico en la optimización de procesos y sistemas en diversas industrias. La demanda creciente de soluciones innovadoras y sostenibles en campos como energía, automoción, industria aeroespacial y mitigación del cambio climático ha impulsado el desarrollo de técnicas de modelado computacional avanzadas. Así, la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) y el método de los Volúmenes Finitos se han vuelto herramientas esenciales para enfrentar estos retos.

El Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD de TECH ofrece una sólida capacitación en el uso y aplicación del método de los Volúmenes Finitos en CFD. El temario cubre aspectos fundamentales como definiciones, antecedentes históricos y aplicaciones en estructuras. Además, gracias a un equipo docente altamente especializado, los estudiantes profundizarán en términos fuente, aplicaciones de condiciones de contorno y distintos tipos de condiciones de contorno.

Este programa también aborda técnicas avanzadas en el campo, como contornos móviles, remallado, mapeado y el método de Immersed boundary. Todo ello en tan solo 150 horas de estudio intensivo y a través de una plataforma 100% online que permite a los participantes acceder a contenidos y actividades en cualquier lugar y momento.

La metodología pedagógica del *Relearning*, basada en la reiteración constante de conceptos y adaptación a necesidades individuales de aprendizaje, garantiza una experiencia educativa eficiente y personalizada. La flexibilidad en la organización de recursos académicos ofrece la posibilidad de adaptar el curso al ritmo y disponibilidad del estudiante, facilitando la conciliación con otros compromisos profesionales y personales.

Al completar este programa, los profesionales estarán capacitados para abordar desafíos de ingeniería en sus campos de especialización, aplicando de manera eficiente el método de los Volúmenes Finitos en CFD y contribuyendo al desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles.

Este **Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Ingeniería Textil
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información rigurosa y 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, foros de discusión de temas controvertidos y trabajos de reflexión individual
- ◆ La disponibilidad de acceso a los contenidos desde cualquier dispositivo fijo o portátil con conexión a internet



*Descubre las técnicas de remallado y los sistemas de referencia móvil para abordar problemas con contornos móviles con este programa único"*



*Tendrás acceso las 24 horas del día a una biblioteca repleta de contenidos de gran valor para que te especialices desde la comodidad de donde elijas, solo con TECH”*

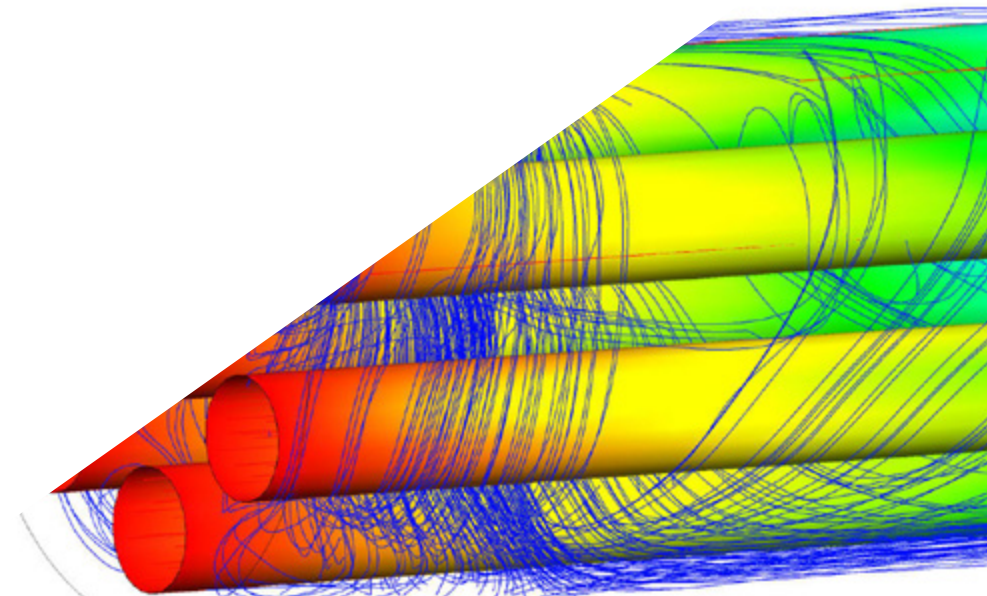
El programa incluye en su cuadro docente a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional 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 el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Familiarízate con los bucles de convergencia de la presión-velocidad como PISO, SIMPLE y PIMPLE para realizar simulaciones más precisas y efectivas.*

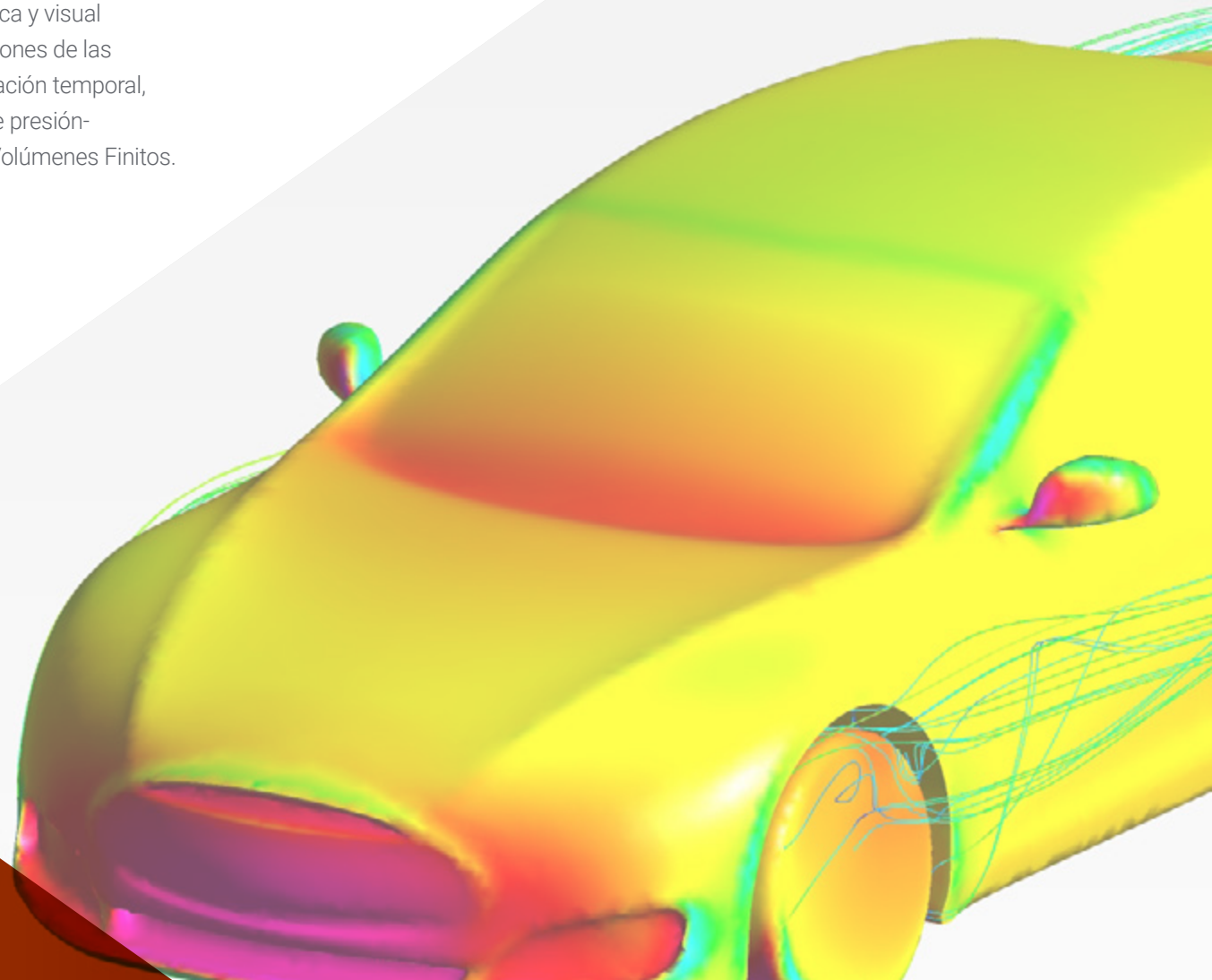
*Dominarás la integración temporal con los métodos de Euler, Lax-Wendroff y multietapa Rung-Kutta para realizar cálculos precisos en régimen transitorio.*



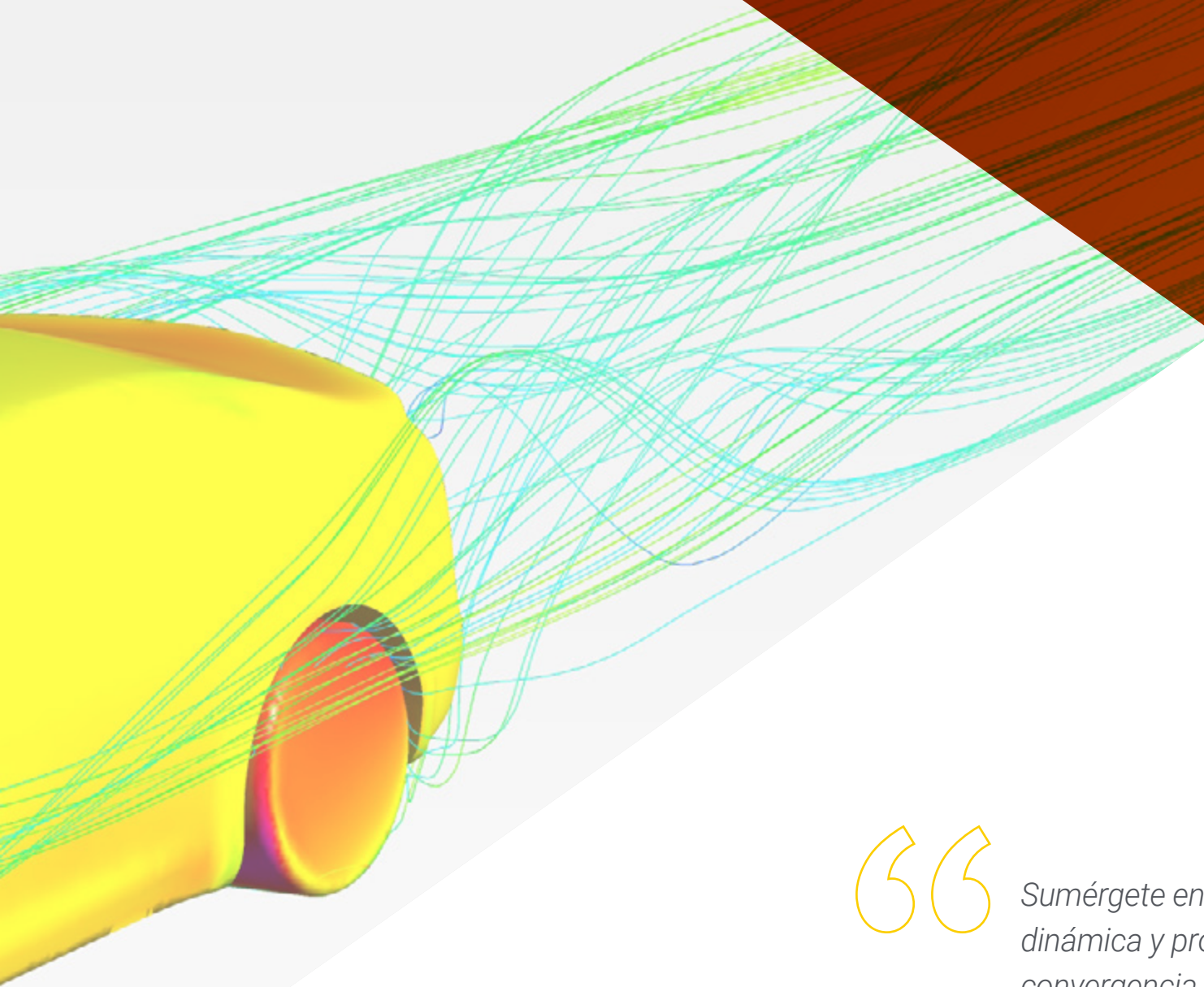
# 02

## Objetivos

Durante las 150 horas de instrucción de esta titulación universitaria, los profesionales de ingeniería podrán adquirir conocimientos profundos sobre los métodos de los Volúmenes Finitos aplicados a CFD. Así, el temario ha sido diseñado por un equipo docente especializado en la materia, que presentará de manera dinámica y visual las definiciones, antecedentes históricos, términos fuente y las aplicaciones de las condiciones de contorno. Por ello, el profesional se adentrará en integración temporal, esquemas upwind, esquemas de alto orden, bucles de convergencia de presión-velocidad, y otros aspectos esenciales para dominar la técnica de los Volúmenes Finitos.







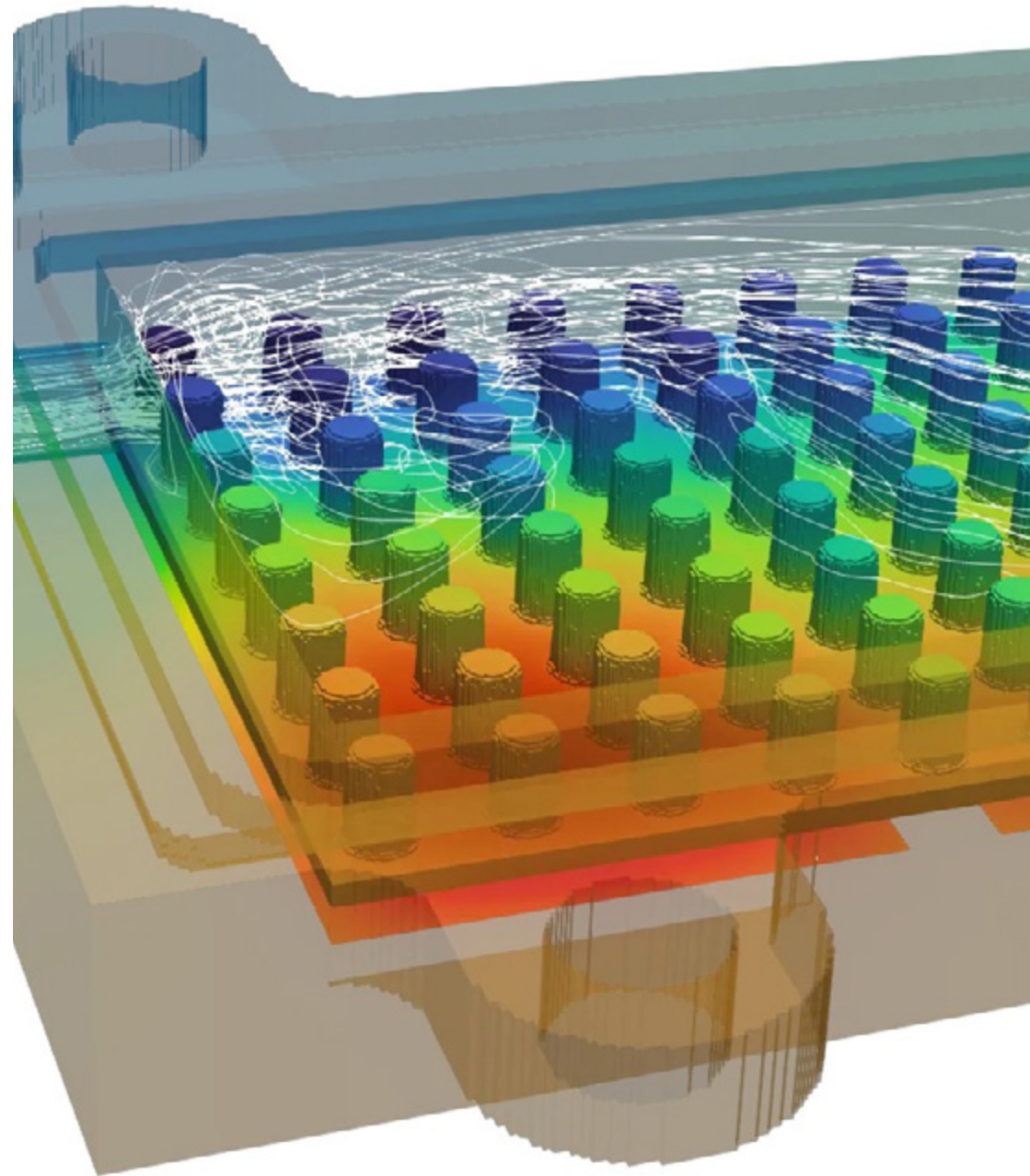
“

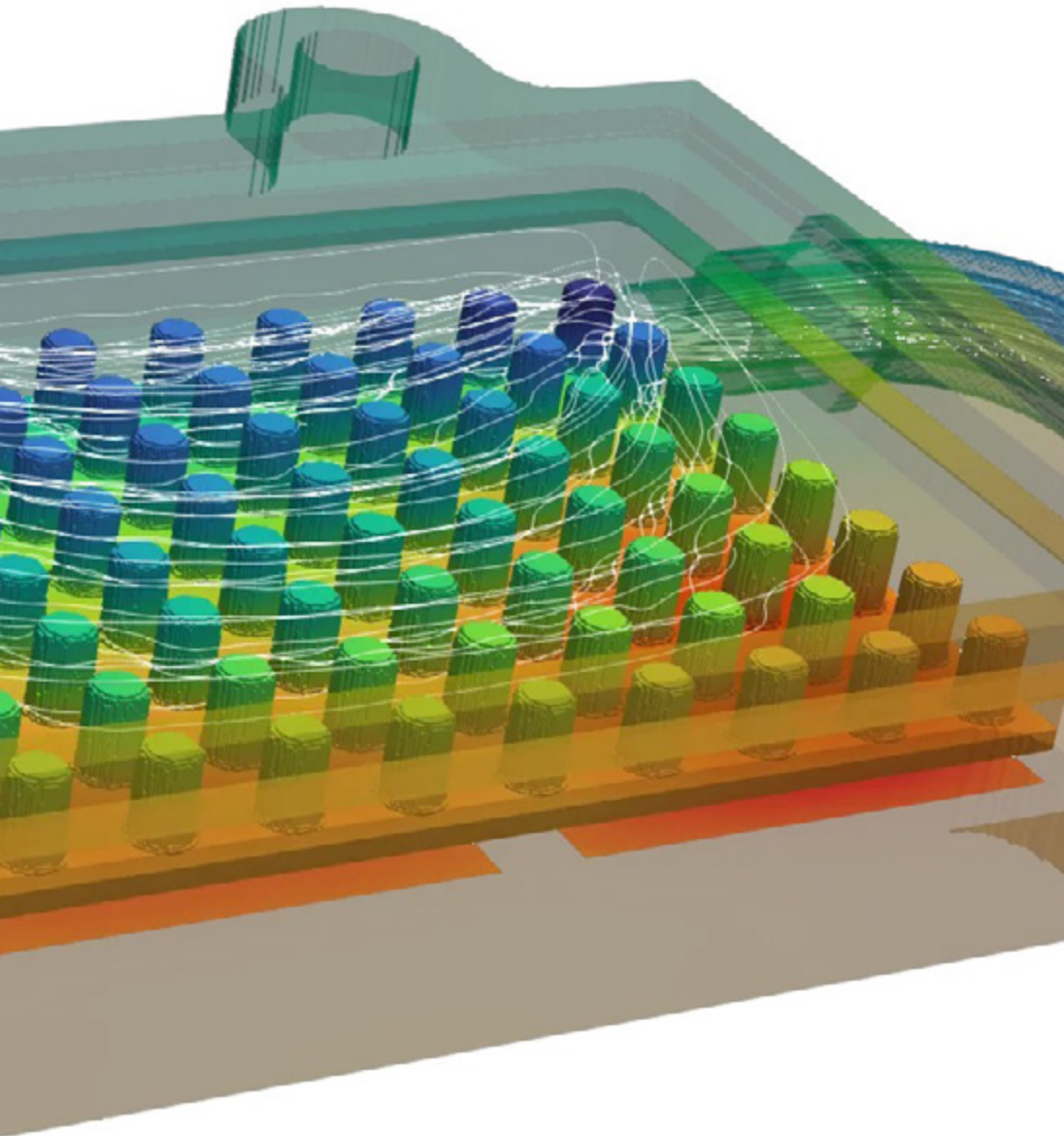
*Sumérgete en una experiencia educativa dinámica y profundiza en el bucle de convergencia de la presión-velocidad”*



## Objetivos generales

- ◆ Establecer las bases del estudio de la turbulencia
- ◆ Desarrollar los conceptos estadísticos del CFD
- ◆ Determinar las principales técnicas de cálculo en investigación en turbulencia
- ◆ Generar conocimiento especializado en el método de los Volúmenes Finitos
- ◆ Adquirir conocimiento especializado en las técnicas para el cálculo de mecánica de fluidos
- ◆ Examinar las unidades de pared y las distintas regiones de un flujo turbulento de pared
- ◆ Determinar las características propias de los flujos compresibles
- ◆ Examinar los múltiples modelos y métodos multifásicos
- ◆ Desarrollar conocimiento especializado sobre los múltiples modelos y métodos en multifísica y en análisis térmico
- ◆ Interpretar los resultados obtenidos mediante un correcto postprocesado





## Objetivos específicos

---

- ◆ Analizar el entorno de FEM o MVF
- ◆ Concretar qué, dónde y cómo se pueden definir las condiciones de contorno
- ◆ Determinar los posibles pasos temporales
- ◆ Concretar y diseñar los esquemas Upwind
- ◆ Desarrollar los esquemas de alto orden
- ◆ Examinar los bucles de convergencia y en qué casos usar cada uno
- ◆ Exponer las imperfecciones de los resultados CFD

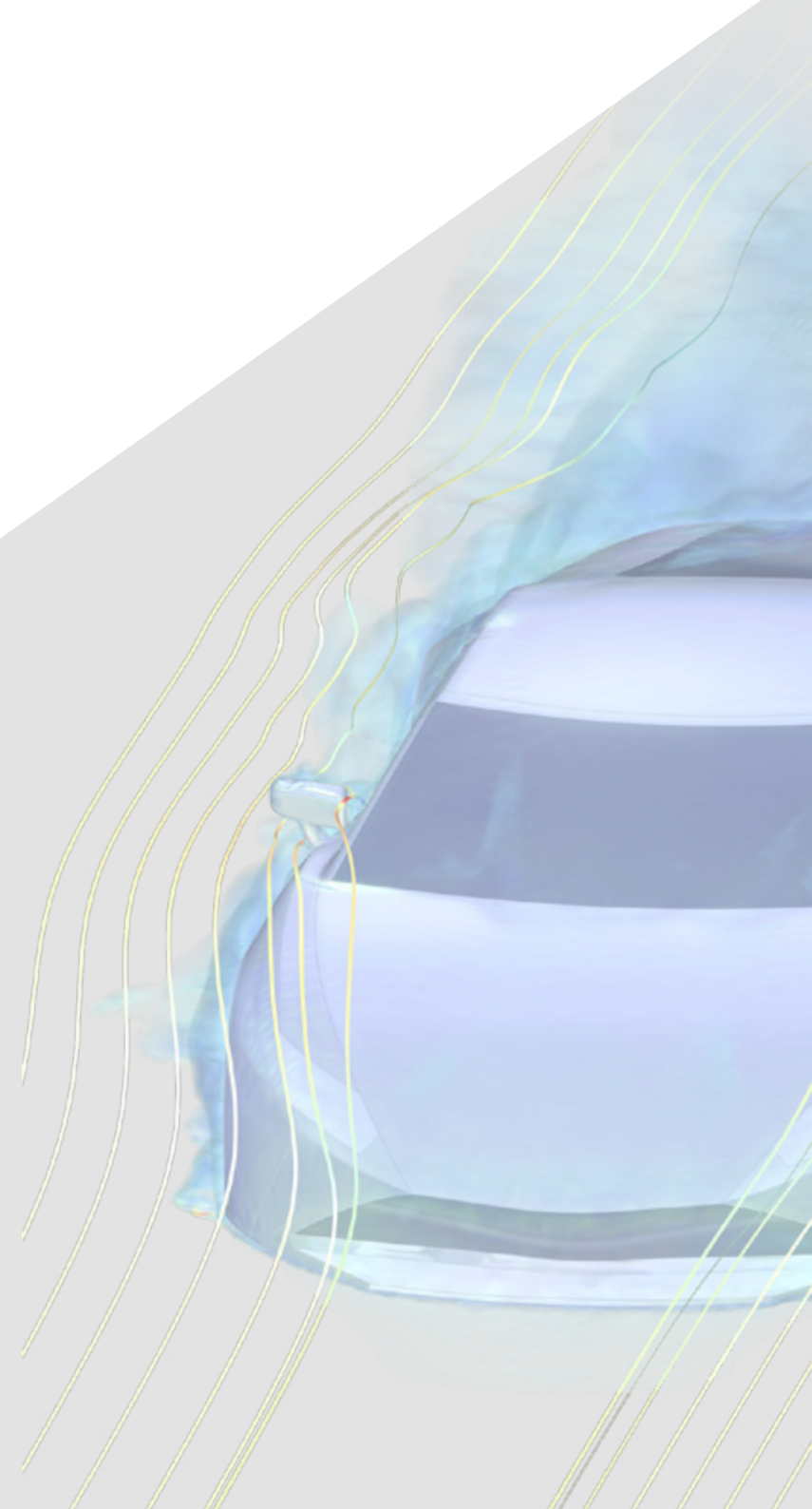
“

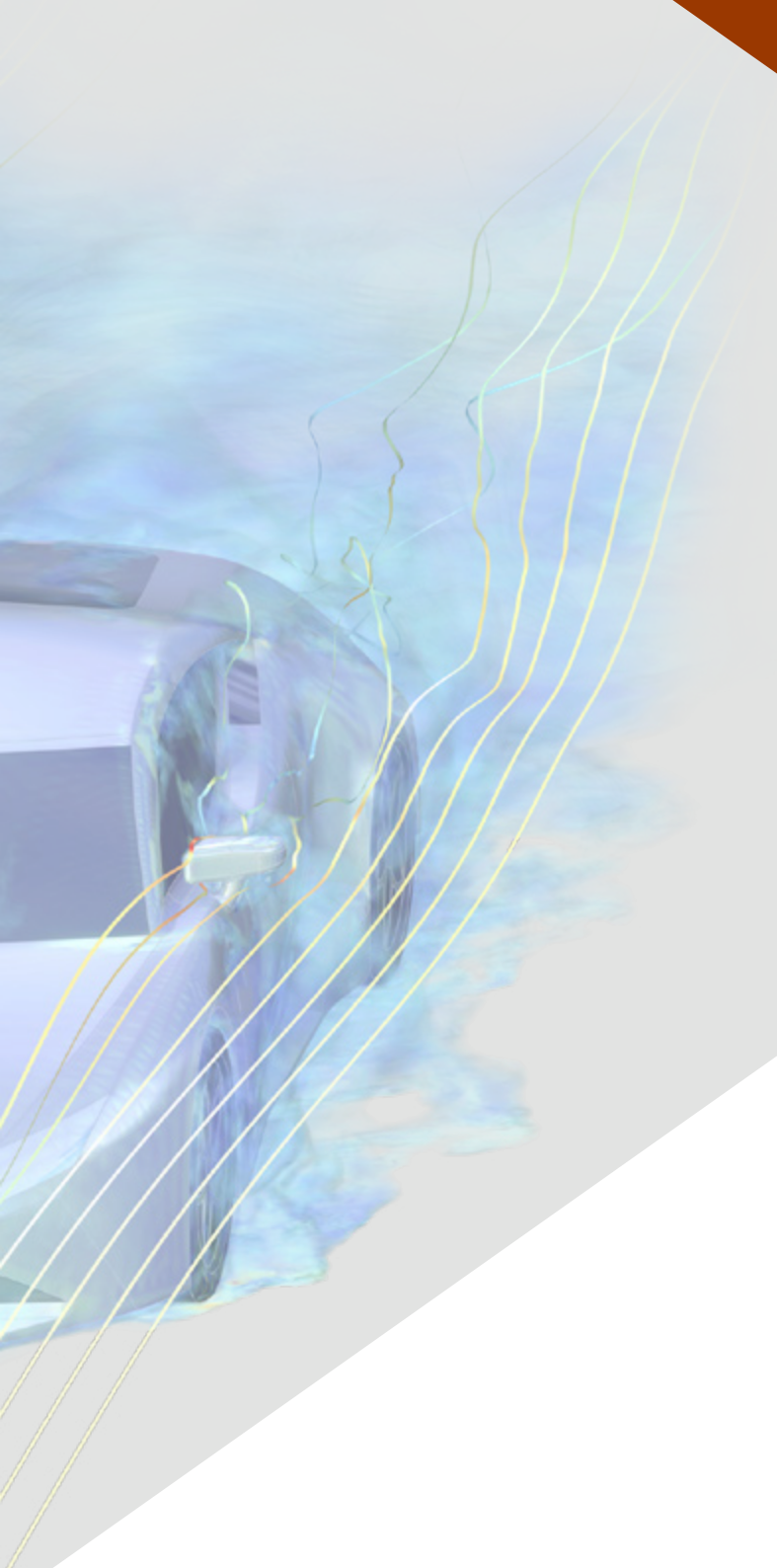
*No pierdas la oportunidad de alcanzar tus objetivos profesionales gracias a la adquisición de habilidades que te proporciona este programa para que lleves tu carrera al siguiente nivel. ¡Inscríbete ahora!”*

# 03

## Dirección del curso

El Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD de TECH destaca por su equipo docente altamente capacitado en el área de Mecánica de Fluidos Computacional. Los profesionales seleccionados cuentan con una amplia experiencia y conocimientos especializados en el campo, lo que garantiza a los estudiantes el acceso a los contenidos más innovadores y relevantes. La metodología de enseñanza utilizada, *Relearning*, permite una eficiente y efectiva adquisición de habilidades y competencias específicas por parte de los egresados, sin necesidad de dedicar tiempo a la memorización. Además, el programa es completamente en línea por lo que aporta comodidad y flexibilidad en su realización.





“

*Aprende de los mejores expertos en el campo de la Mecánica de Fluidos Computacional y domina los volúmenes finitos en un programa 100% en línea”*

## Dirección



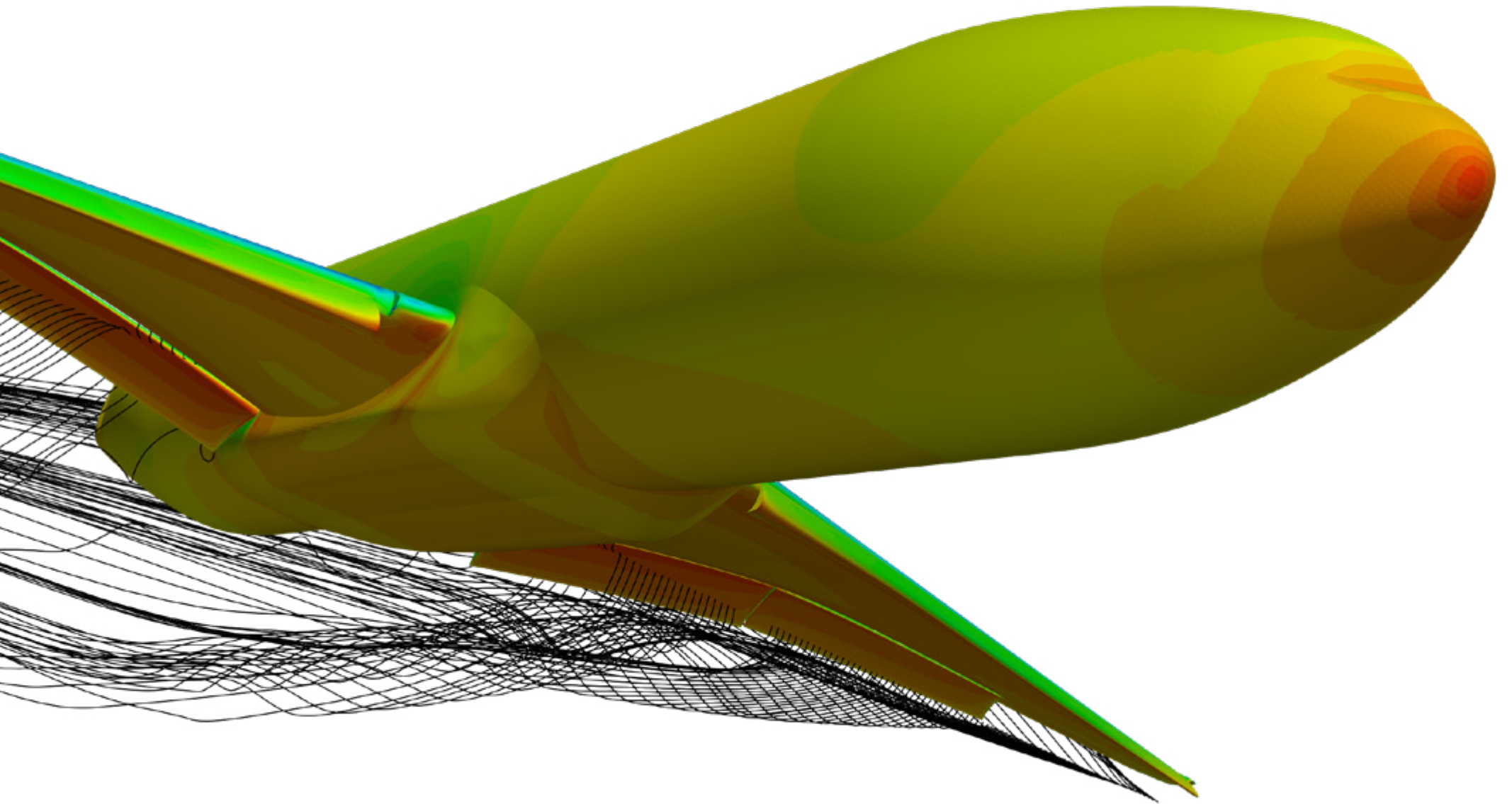
### Dr. García Galache, José Pedro

- ♦ Ingeniero de Desarrollo en XFlow en Dassault Systèmes
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Valencia
- ♦ Máster en investigación en Mecánica de Fluidos por el Von Kármán Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme en el Von Kármán Institute for Fluid Dynamics

## Profesores

### Dña. Pérez Tainta, Mainer

- ♦ Ingeniera de Fluidificación de Cemento en Kemex Ingesoa
- ♦ Ingeniera de Procesos en JM Jauregui
- ♦ Investigadora en la Combustión de Hidrógeno en Ikerlan
- ♦ Ingeniera Mecánica en Idom
- ♦ Graduada en Ingeniería Mecánica por la Universidad del País Vasco
- ♦ Máster Universitario en Ingeniería Mecánica
- ♦ Máster Interuniversitario en Mecánica de Fluidos
- ♦ Curso de Programación en Python



# 04

## Estructura y contenido

El Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD de TECH es una opción didáctica altamente innovadora y completa. Su metodología de enseñanza basada en *Relearning* permite a los estudiantes adquirir habilidades y competencias de manera dinámica y efectiva, sin necesidad de invertir tiempo en la memorización. Además, el programa se desarrolla íntegramente en línea y cuenta con los contenidos teóricos y prácticos más actualizados del mercado, lo que garantiza una experiencia didáctica sólida y profunda en las aplicaciones de las condiciones de contorno.





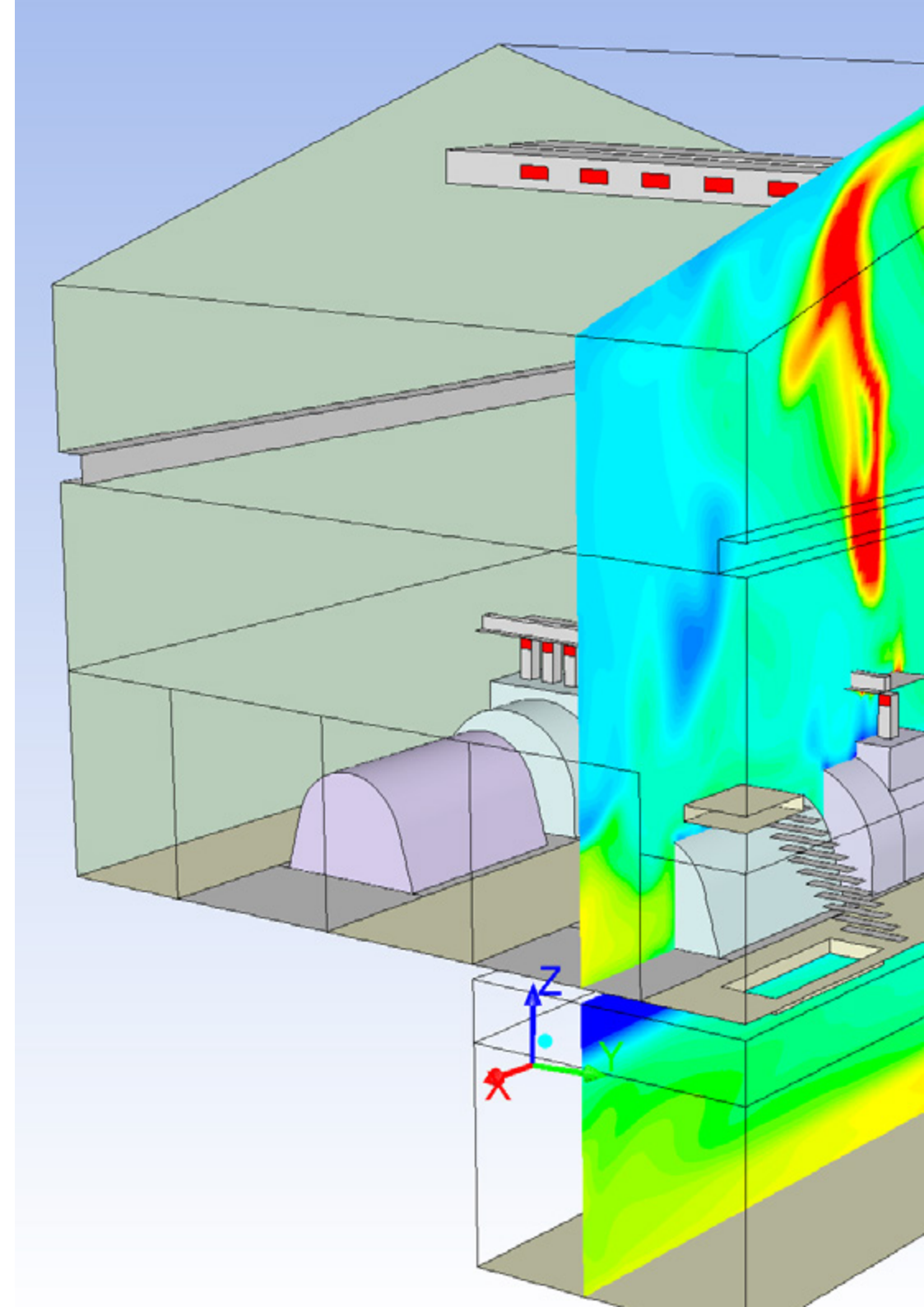


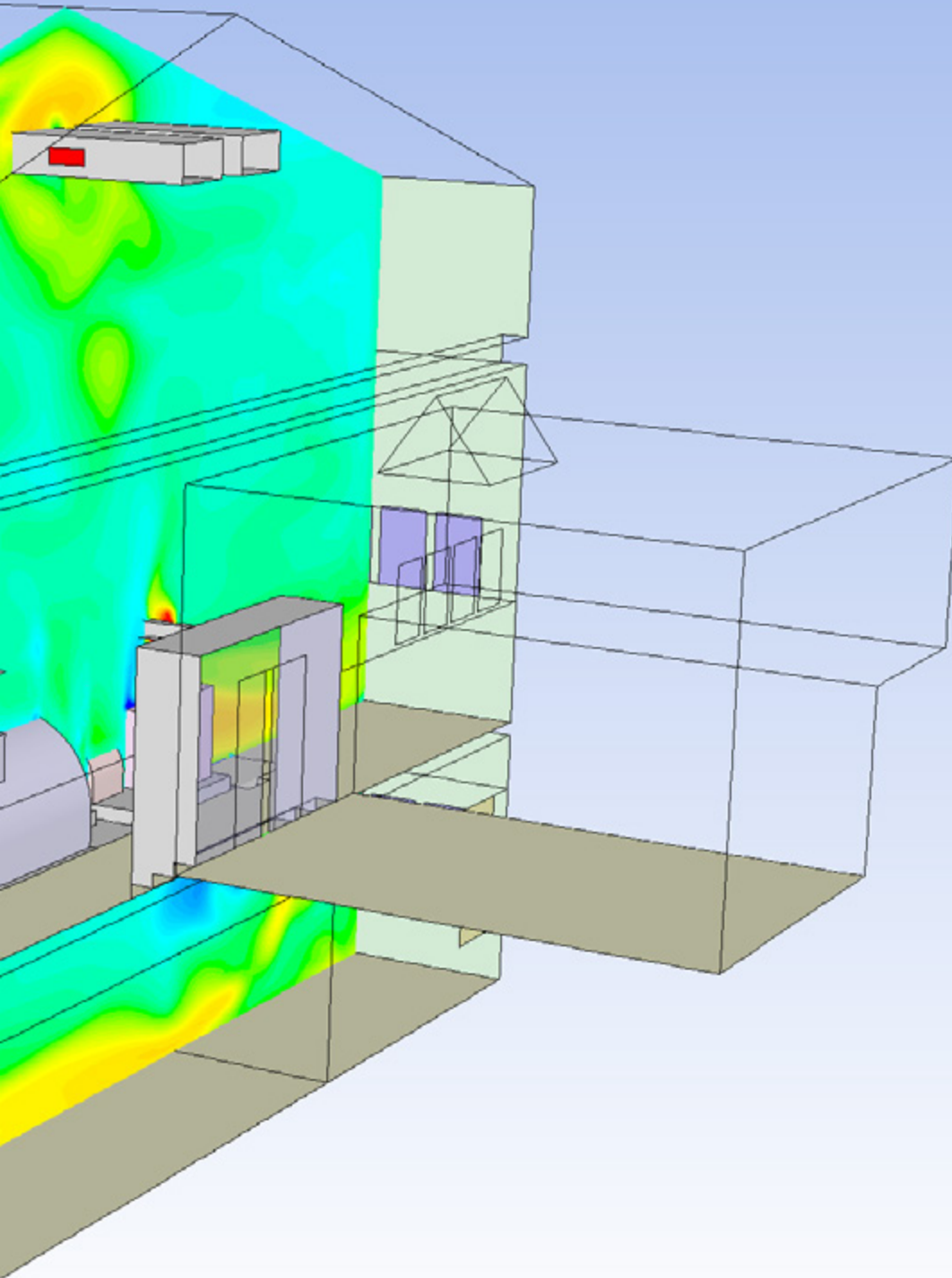
“

*Manejarás los términos fuente en CFD, como la gravedad y la fuerza centrífuga para aplicarlos a diversos problemas de fluidos”*

**Módulo 1. CFD en Entornos de Aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos**

- 1.1. Métodos de los Volúmenes Finitos
  - 1.1.1. Definiciones en FVM
  - 1.1.2. Antecedentes históricos
  - 1.1.3. MVF en Estructuras
- 1.2. Términos fuente
  - 1.2.1. Fuerzas volumétricas externas
    - 1.2.1.1. Gravedad, fuerza centrífuga
  - 1.2.2. Término fuente volumétrico (masa) y de presión (evaporación, cavitación, química)
  - 1.2.3. Término fuente de escalares
    - 1.2.3.1. Temperatura, especies
- 1.3. Aplicaciones de las condiciones de contorno
  - 1.3.1. Entradas y salidas
  - 1.3.2. Condición de simetría
  - 1.3.3. Condición de pared
    - 1.3.3.1. Valores impuestos
    - 1.3.3.2. Valores a resolver por cálculo en paralelo
    - 1.3.3.3. Modelos de pared
- 1.4. Condiciones de contorno
  - 1.4.1. Condiciones de contorno conocidas: Dirichlet
    - 1.4.1.1. Escalares
    - 1.4.1.2. Vectoriales
  - 1.4.2. Condiciones de contorno con derivada conocida: Neumann
    - 1.4.2.1. Gradiente cero
    - 1.4.2.2. Gradiente finito
  - 1.4.3. Condiciones de contorno cíclicas: Born-von Karman
  - 1.4.4. Otras condiciones de contorno: Robin
- 1.5. Integración temporal
  - 1.5.1. Euler explícito e implícito
  - 1.5.2. Paso temporal de Lax-Wendroff y variantes (Richtmyer y MacCormack)
  - 1.5.3. Paso temporal multietapa Runge-Kutta





- 1.6. Esquemas *Upwind*
  - 1.6.1. Problema de Riemman
  - 1.6.2. Principales esquemas upwind: MUSCL, Van Leer, Roe, AUSM
  - 1.6.3. Diseño de un esquema espacial *upwind*
- 1.7. Esquemas de alto orden
  - 1.7.1. Galerkin discontinuos de alto orden
  - 1.7.2. ENO y WENO
  - 1.7.3. Esquemas de Alto Orden. Ventajas y Desventajas
- 1.8. Bucle de convergencia de la presión-velocidad
  - 1.8.1. PISO
  - 1.8.2. SIMPLE, SIMPLER y SIMPLEC
  - 1.8.3. PIMPLE
  - 1.8.4. Bucles en régimen transitorio
- 1.9. Contornos móviles
  - 1.9.1. Técnicas de remallado
  - 1.9.2. Mapeado: sistema de referencia móvil
  - 1.9.3. *Immersed boundary method*
  - 1.9.4. Mallas superpuestas
- 1.10. Errores e incertidumbres en el modelado de CFD
  - 1.10.1. Precisión y exactitud
  - 1.10.2. Errores numéricos
  - 1.10.3. Incertidumbres de entrada y del modelo físico

“ Desarrollarás habilidades y competencias específicas de manera natural y eficiente, sin necesidad de memoriza gracias a la metodología de enseñanza *Relearning*”

05

# Metodología

Este programa de capacitación ofrece una forma diferente de aprender. Nuestra metodología se desarrolla a través de un modo de aprendizaje de forma cíclica: **el Relearning**.

Este sistema de enseñanza es utilizado, por ejemplo, en las facultades de medicina más prestigiosas del mundo y se ha considerado uno de los más eficaces por publicaciones de gran relevancia como el ***New England Journal of Medicine***.





“

*Descubre el Relearning, un sistema que abandona el aprendizaje lineal convencional para llevarte a través de sistemas cíclicos de enseñanza: una forma de aprender que ha demostrado su enorme eficacia, especialmente en las materias que requieren memorización”*

## Estudio de Caso para contextualizar todo el contenido

Nuestro programa ofrece un método revolucionario de desarrollo de habilidades y conocimientos. Nuestro objetivo es afianzar competencias en un contexto cambiante, competitivo y de alta exigencia.

“

*Con TECH podrás experimentar una forma de aprender que está moviendo los cimientos de las universidades tradicionales de todo el mundo”*



*Accederás a un sistema de aprendizaje basado en la reiteración, con una enseñanza natural y progresiva a lo largo de todo el temario.*



*El alumno aprenderá, mediante actividades colaborativas y casos reales, la resolución de situaciones complejas en entornos empresariales reales.*

## Un método de aprendizaje innovador y diferente

El presente programa de TECH es una enseñanza intensiva, creada desde 0, que propone los retos y decisiones más exigentes en este campo, ya sea en el ámbito nacional o internacional. Gracias a esta metodología se impulsa el crecimiento personal y profesional, dando un paso decisivo para conseguir el éxito. El método del caso, técnica que sienta las bases de este contenido, garantiza que se sigue la realidad económica, social y profesional más vigente.

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

El método del caso ha sido el sistema de aprendizaje más utilizado por las mejores facultades del mundo. Desarrollado en 1912 para que los estudiantes de Derecho no solo aprendiesen las leyes a base de contenidos teóricos, el método del caso consistió en presentarles situaciones complejas reales para que tomaran decisiones y emitieran juicios de valor fundamentados sobre cómo resolverlas. En 1924 se estableció como método estándar de enseñanza en Harvard.

Ante una determinada situación, ¿qué debería hacer un profesional? Esta es la pregunta a la que te enfrentamos en el método del caso, un método de aprendizaje orientado a la acción.

A lo largo del programa, los estudiantes se enfrentarán a múltiples casos reales. Deberán integrar todos sus conocimientos, investigar, argumentar y defender sus ideas y decisiones.

## Relearning Methodology

TECH aúna de forma eficaz la metodología del Estudio de Caso con un sistema de aprendizaje 100% online basado en la reiteración, que combina 8 elementos didácticos diferentes en cada lección.

Potenciamos el Estudio de Caso con el mejor método de enseñanza 100% online: el Relearning.

*En 2019 obtuvimos los mejores resultados de aprendizaje de todas las universidades online en español en el mundo.*

En TECH se aprende con una metodología vanguardista concebida para capacitar a los directivos del futuro. Este método, a la vanguardia pedagógica mundial, se denomina Relearning.

Nuestra universidad es la única en habla hispana licenciada para emplear este exitoso método. En 2019, conseguimos mejorar los niveles de satisfacción global de nuestros alumnos (calidad docente, calidad de los materiales, estructura del curso, objetivos...) con respecto a los indicadores de la mejor universidad online en español.



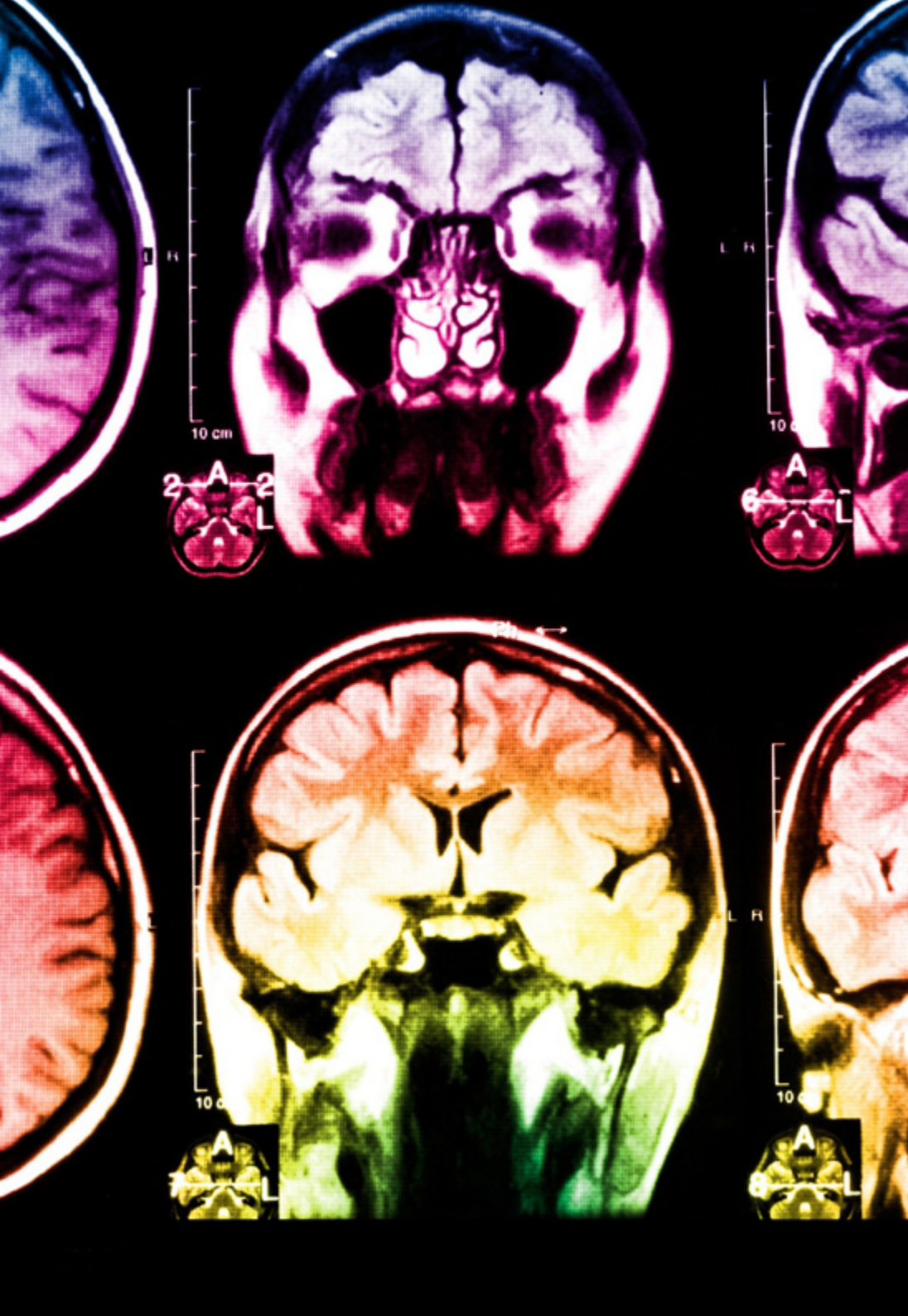


En nuestro programa, el aprendizaje no es un proceso lineal, sino que sucede en espiral (aprender, desaprender, olvidar y reaprender). Por eso, se combinan cada uno de estos elementos de forma concéntrica. Con esta metodología se han capacitado más de 650.000 graduados universitarios con un éxito sin precedentes en ámbitos tan distintos como la bioquímica, la genética, la cirugía, el derecho internacional, las habilidades directivas, las ciencias del deporte, la filosofía, el derecho, la ingeniería, el periodismo, la historia o los mercados e instrumentos financieros. Todo ello en un entorno de alta exigencia, con un alumnado universitario de un perfil socioeconómico alto y una media de edad de 43,5 años.

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

A partir de la última evidencia científica en el ámbito de la neurociencia, no solo sabemos organizar la información, las ideas, las imágenes y los recuerdos, sino que sabemos que el lugar y el contexto donde hemos aprendido algo es fundamental para que seamos capaces de recordarlo y almacenarlo en el hipocampo, para retenerlo en nuestra memoria a largo plazo.

De esta manera, y en lo que se denomina Neurocognitive context-dependent e-learning, los diferentes elementos de nuestro programa están conectados con el contexto donde el participante desarrolla su práctica profesional.



Este programa ofrece los mejores materiales educativos, preparados a conciencia para los profesionales:



#### 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, para crear el método de trabajo online de TECH. Todo ello, con las técnicas más novedosas que ofrecen piezas de gran calidad en todos y cada uno los materiales que se ponen a disposición del alumno.



#### 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 las futuras decisiones difíciles.



#### Prácticas de habilidades y competencias

Realizarán 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.



#### Lecturas complementarias

Artículos recientes, documentos de consenso y guías internacionales, entre otros. En la biblioteca virtual de TECH el estudiante tendrá acceso a todo lo que necesita para completar su capacitación.





**Case studies**

Completarán una selección de los mejores casos de estudio elegidos expresamente para esta titulación. Casos presentados, analizados y tutorizados por los mejores especialistas del panorama internacional.



**Resúmenes interactivos**

El equipo de TECH presenta los contenidos de manera atractiva y dinámica en píldoras multimedia que incluyen audios, vídeos, imágenes, esquemas y mapas conceptuales con el fin de afianzar el conocimiento.

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



**Testing & Retesting**

Se evalúan y reevalúan periódicamente los conocimientos del alumno a lo largo del programa, mediante actividades y ejercicios evaluativos y autoevaluativos para que, de esta manera, el estudiante compruebe cómo va consiguiendo sus metas.



06

# Titulación

El Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Diplomado expedido por TECH Universidad Tecnológica.



“

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

Este **Diplomado en Volúmenes Finitos Aplicados a CFD** contiene el programa educativo 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 Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** 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 Volúmenes Finitos Aplicados a CFD**

N.º Horas Oficiales: **150 h.**



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



## Diplomado

Volúmenes Finitos

Aplicados a CFD

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 semanas
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Dedicación: 16h/semana
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Diplomado

## Volúmenes Finitos

### Aplicados a CFD

