

# Experto Universitario

## Técnicas CFD





## Experto Universitario Técnicas CFD

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 meses**
- » Titulación: **TECH Global University**
- » Acreditación: **18 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/informatica/experto-universitario/experto-tecnicas-cfd](http://www.techtitute.com/informatica/experto-universitario/experto-tecnicas-cfd)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 14*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 18*

05

Metodología de estudio

---

*pág. 24*

06

Titulación

---

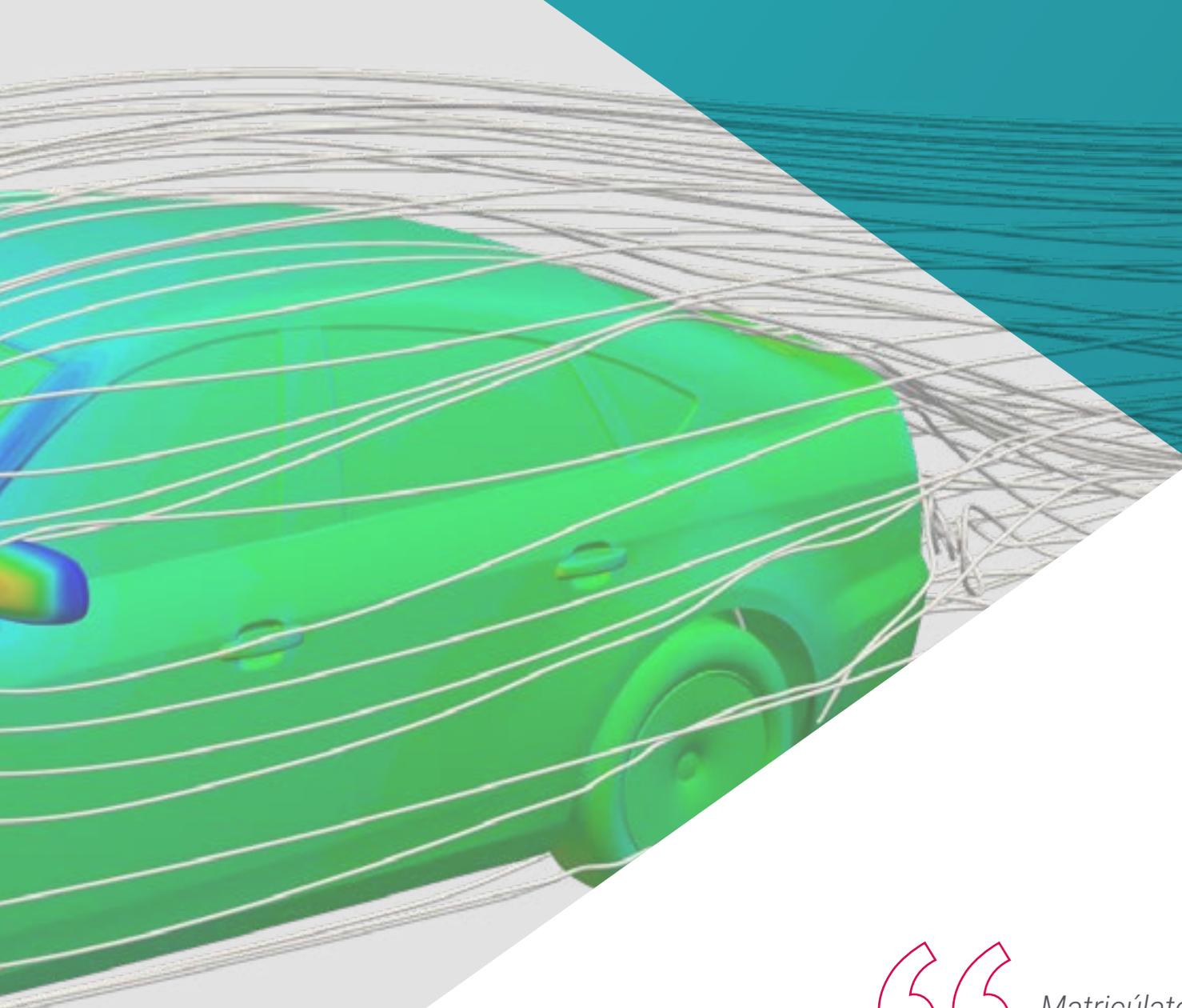
*pág. 34*

# 01

# Presentación

Su fiabilidad a la hora de demostrar o invalidar teorías, así como la posibilidad de reemplazar experimentos mucho más costosos, han convertido a la simulación en uno de los pilares fundamentales de la ciencia. Debido a esto, algunas técnicas como la Dinámica de Fluidos Computacional han cobrado tanta relevancia y los ingenieros con conocimientos y habilidades avanzadas en la materia, son cada vez más demandados por las empresas. Por ese motivo, TECH ha diseñado una titulación que busca ampliar la capacitación de los alumnos en ámbitos como la Mecánica de Fluidos, la Computación de Altas Prestaciones o las Matemáticas Avanzadas para CFD, para que puedan afrontar su profesión con la máxima calidad en sus trabajos. Todo ello en una modalidad 100% online y con los contenidos más completos en la materia.





*Matricúlate ahora y conviértete  
en un experto Técnicas CFD”*

Las técnicas de la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) se utilizan para simular el movimiento de los fluidos, por lo que sus aplicaciones en el ámbito de la investigación, son múltiples y muy valiosas. Dentro de sus muchas ventajas, destacan el ahorro de costes, de tiempo y su calidad a la hora de simular o analizar condiciones que con otros métodos serían mucho más complicadas. Para entender estas técnicas y sacarles el máximo rendimiento, son necesarios unos conocimientos y unas habilidades muy avanzadas.

Por este motivo, TECH ha diseñado un Experto Universitario en Técnicas CFD, para dotar al alumno de las competencias necesarias con las que poder afrontar una labor profesional de la máxima calidad y eficiencia en este campo. Y esto, a través de la profundización en temas como los Entornos de Supercomputación, Aplicación en 1D y 2D, Incertidumbres de entrada y de modelo físico o el Método de los Elementos Finitos (FEM) entre otros muchos aspectos de relevancia.

Todo ello, con total libertad para el alumno para que pueda organizar sus horarios de estudio y compaginarlos con las otras actividades de su día a día, gracias a una cómoda modalidad 100% online. Además, con los contenidos más completos, la información más actualizada y los materiales multimedia más innovadores en materia de enseñanza, que han sido diseñados por el destacado equipo de expertos en CFD de TECH.

Este Experto Universitario en Técnicas 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 Técnicas CFD
- ◆ Los contenidos gráficos, esquemáticos y eminentemente prácticos con los que está concebido recogen una información científica 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



*Destaca en un sector en completo auge y alcanza tus objetivos más exigentes en el ámbito de la Dinámica de Fluidos Computacional”*

“

*Accede a todo el contenido en Métodos Avanzados para CFD, desde el primer día y con total libertad”*

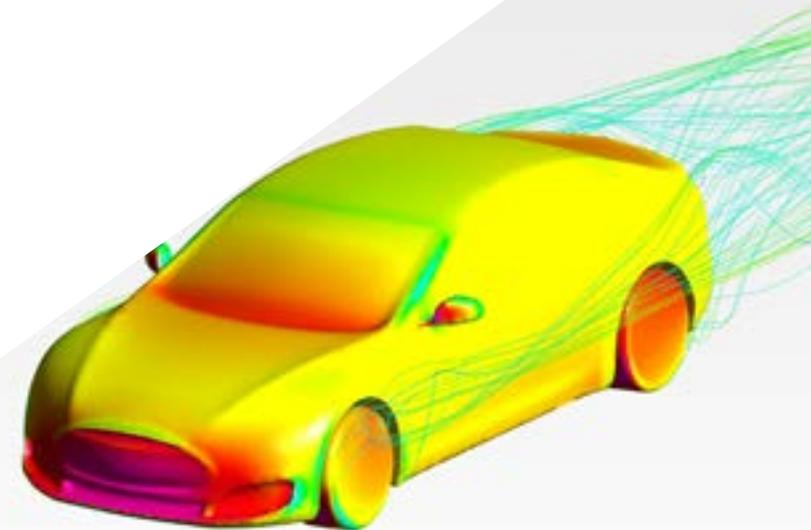
*Adquiere nuevas habilidades gracias a la experimentación con operadores de colisión o modelos de turbulencia”*

*Gracias al material teórico y práctico más completo, podrás poner a prueba tus nuevas competencias en Entornos de Supercomputación”*

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.

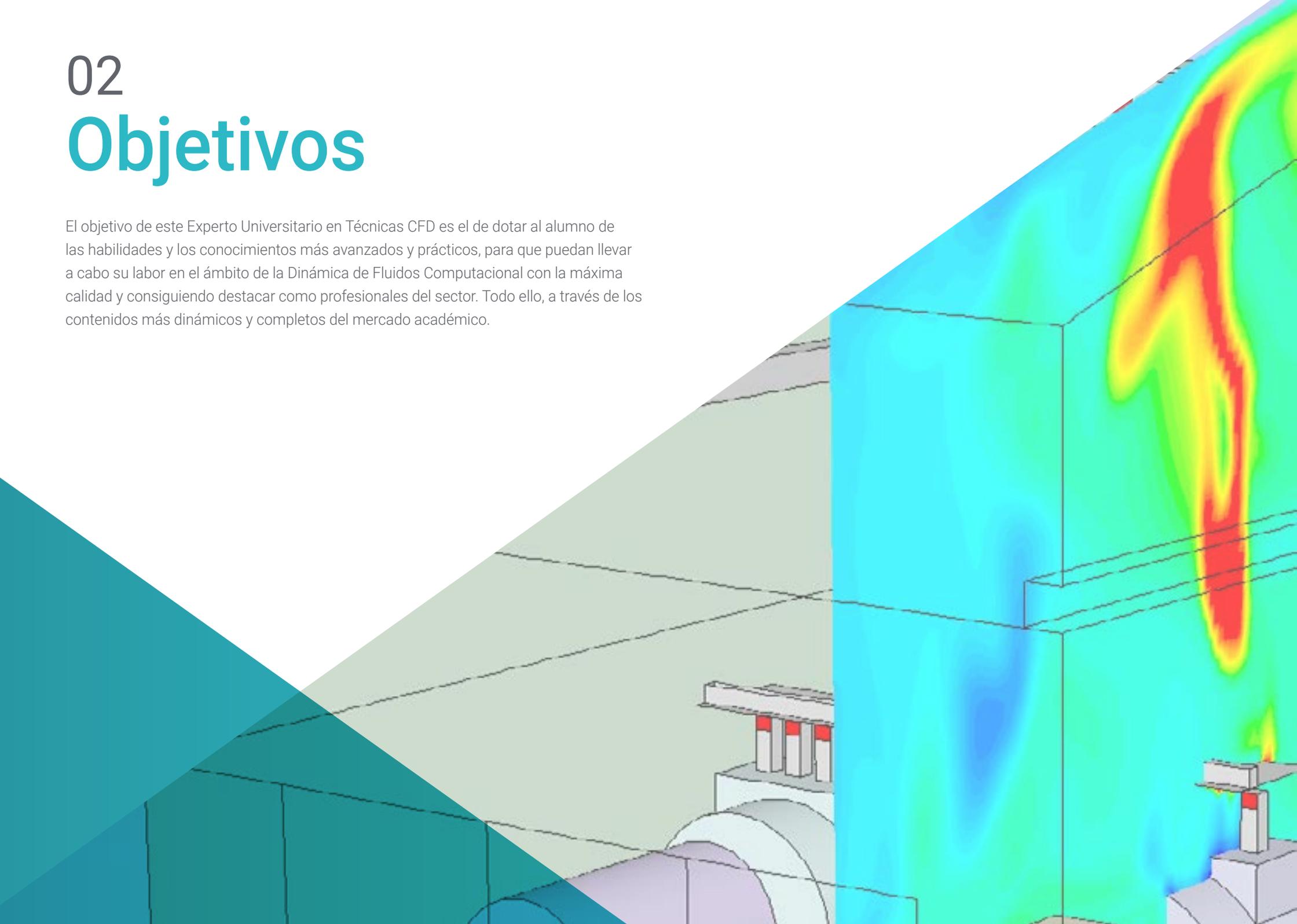
Su contenido multimedia, elaborado con la última tecnología educativa, permitirá al profesional un aprendizaje situado y contextual, es decir, un entorno simulado que proporcionará una capacitación inmersiva programada para entrenarse ante situaciones reales.

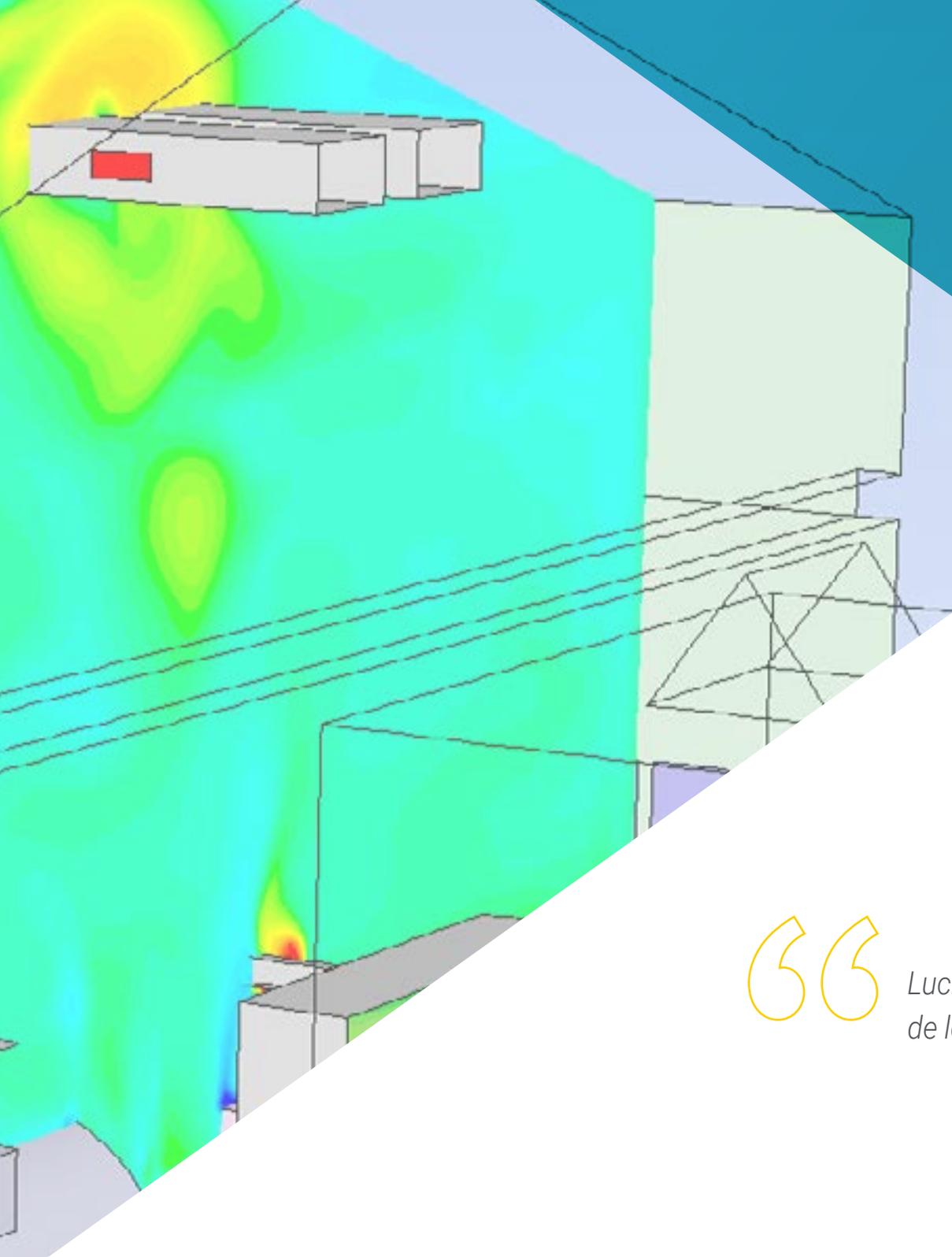
El diseño de este programa se centra en el Aprendizaje Basado en Problemas, mediante el cual el profesional deberá tratar de resolver las distintas situaciones de práctica profesional que se le planteen a lo largo del curso académico. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo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



# 02 Objetivos

El objetivo de este Experto Universitario en Técnicas CFD es el de dotar al alumno de las habilidades y los conocimientos más avanzados y prácticos, para que puedan llevar a cabo su labor en el ámbito de la Dinámica de Fluidos Computacional con la máxima calidad y consiguiendo destacar como profesionales del sector. Todo ello, a través de los contenidos más dinámicos y completos del mercado académico.





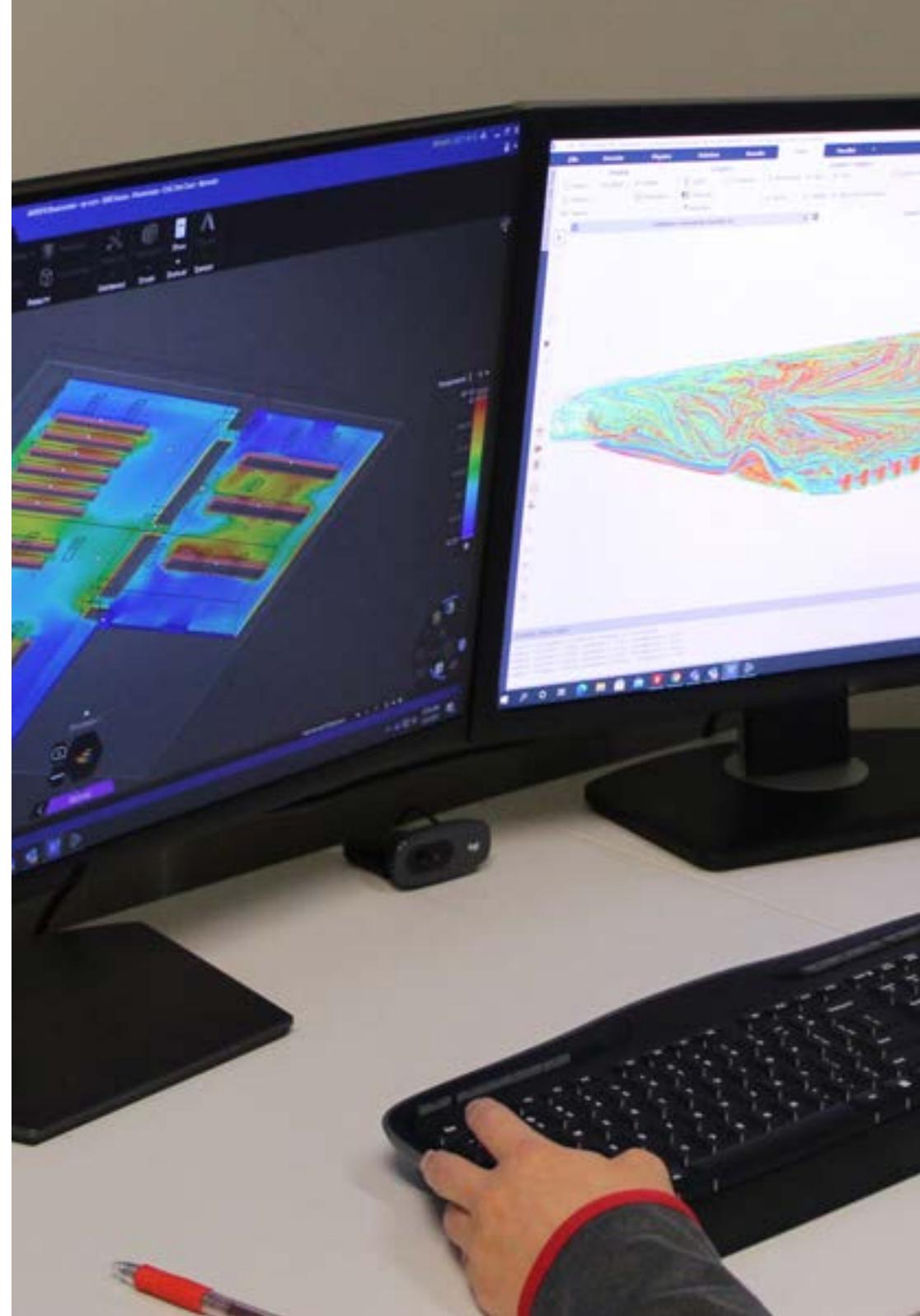
“

*Lucha por alcanzar tus metas y especialízate en uno de los ámbitos con mayor futuro de la ingeniería”*



## 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

---

### Módulo 1. Mecánica de fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- ◆ Identificar las ecuaciones de los flujos turbulentos
- ◆ Examinar el problema de cierre
- ◆ Establecer los números adimensionales necesarios para el modelado
- ◆ Analizar las principales técnicas de CFD
- ◆ Examinar las principales técnicas experimentales
- ◆ Desarrollar los distintos tipos de supercomputadores
- ◆ Mostrar el futuro: GPU

### Módulo 2. Matemáticas Avanzadas para CFD

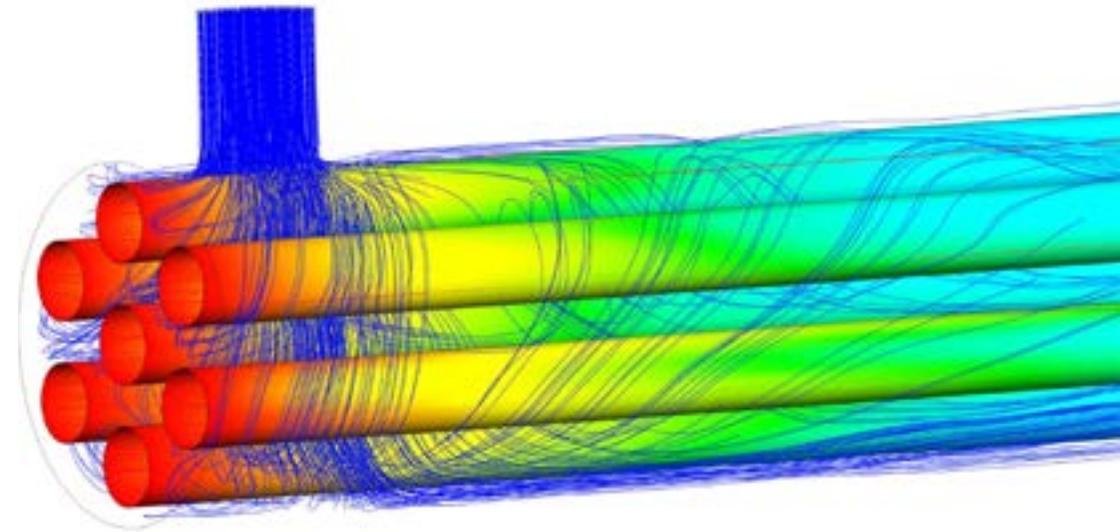
- ◆ Desarrollar los conceptos matemáticos de la turbulencia
- ◆ Generar conocimiento especializado sobre la aplicación de la estadística a los flujos turbulentos
- ◆ Fundamentar el método de resolución de las ecuaciones de CFD
- ◆ Mostrar los métodos de resolución de problemas algebraicos
- ◆ Analizar el método multimalla
- ◆ Examinar el uso de autovalores y autovectores en problemas CFD
- ◆ Determinar los métodos de resolución de problemas no lineales

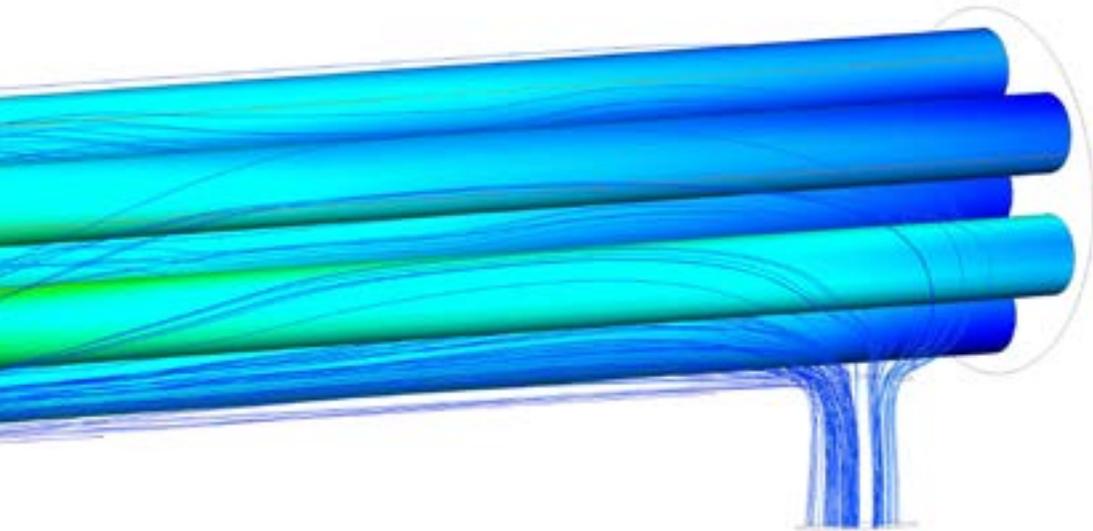
### Módulo 3. CFD en Entornos de Aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos

- ♦ 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

### Módulo 4. Métodos Avanzados para CFD

- ♦ Desarrollar el Método de los Elementos Finitos y el Método de la Hidrodinámica de Partículas Suavizada
- ♦ Analizar las ventajas de los métodos lagrangianos frente a los eulerianos, en particular, SPH vs FVM
- ♦ Analizar el método de Simulación Directa Monte-Carlo y el Método Lattice-Boltzmann
- ♦ Evaluar e interpretar simulaciones de aerodinámica espacial y microfluidodinámica
- ♦ Establecer las ventajas y desventajas de LBM frente al método tradicional FVM





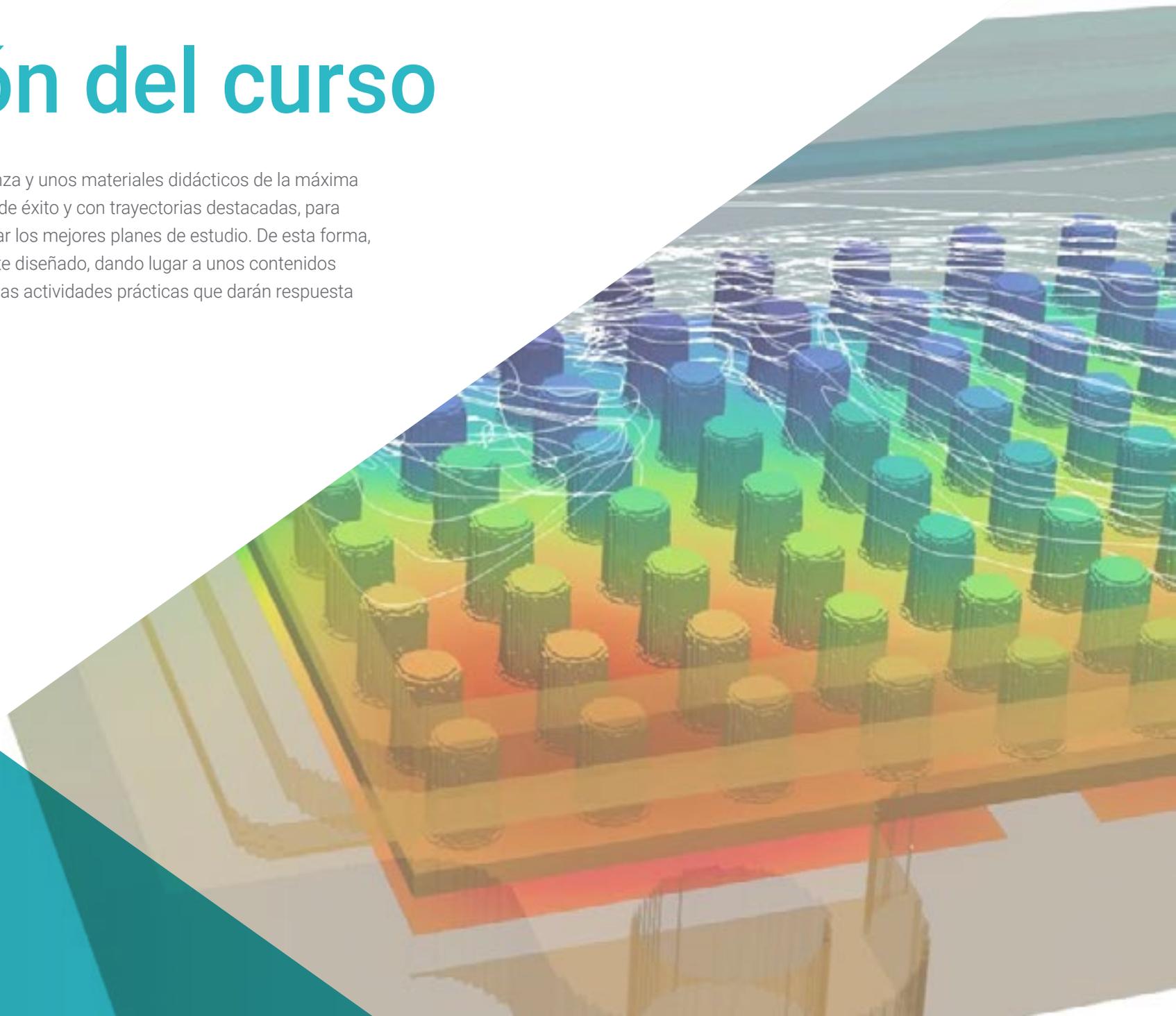
“

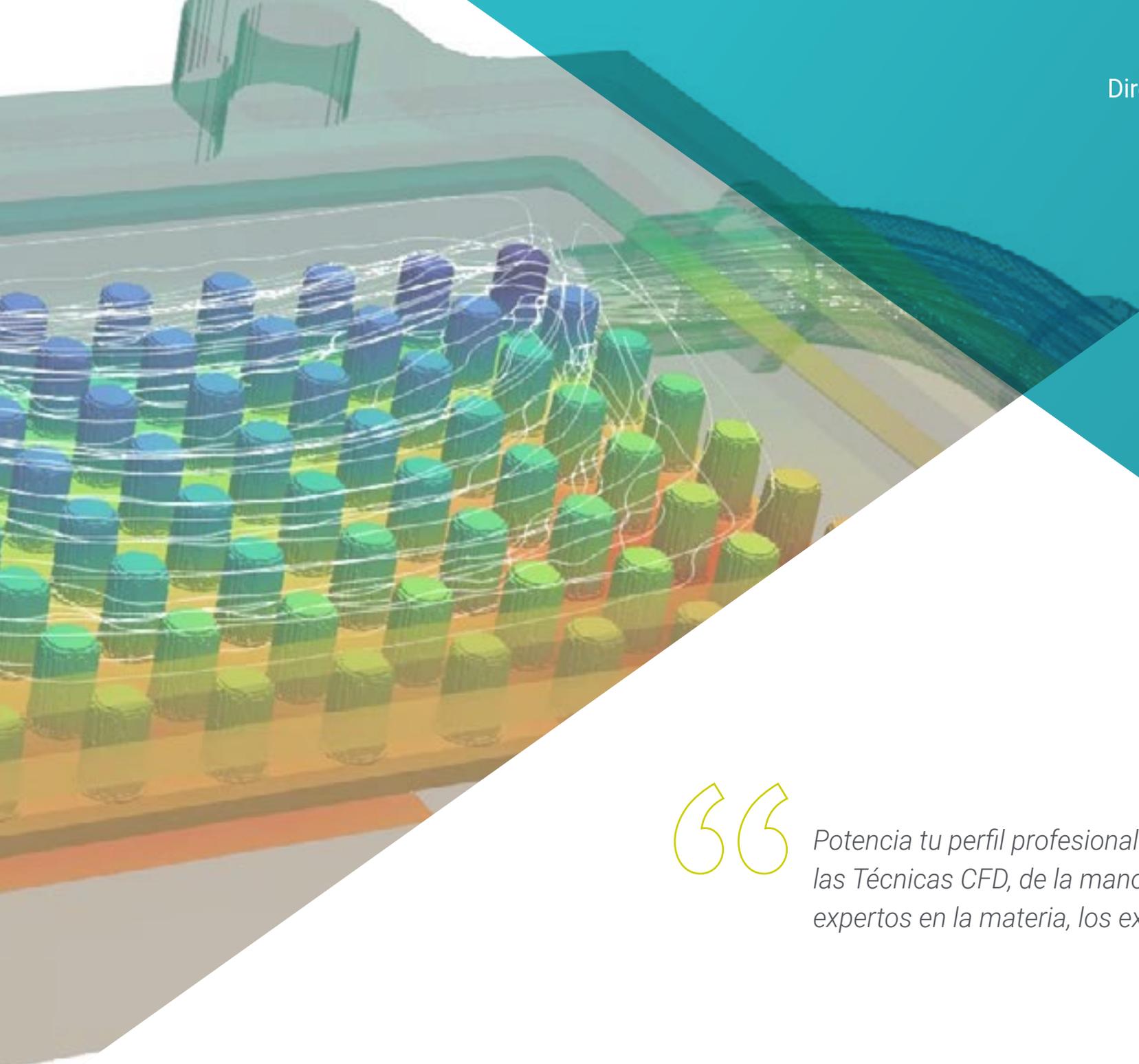
*Conseguirás ser un profesional de éxito en pocos meses, gracias a las herramientas más innovadoras en materia de simulación CFD”*

# 03

## Dirección del curso

Con el objetivo de ofrecer una enseñanza y unos materiales didácticos de la máxima calidad, TECH escoge a profesionales de éxito y con trayectorias destacadas, para unirlos a su grupo de expertos y diseñar los mejores planes de estudio. De esta forma, este programa ha sido minuciosamente diseñado, dando lugar a unos contenidos precisos y actualizados, así como a unas actividades prácticas que darán respuesta a las expectativas más exigentes.





“

*Potencia tu perfil profesional en el ámbito de las Técnicas CFD, de la mano de los mejores expertos en la materia, los expertos de TECH”*

## 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 The von Karman Institute for Fluid Dynamics
- ♦ Short Training Programme en The von Karman Institute for Fluid Dynamics

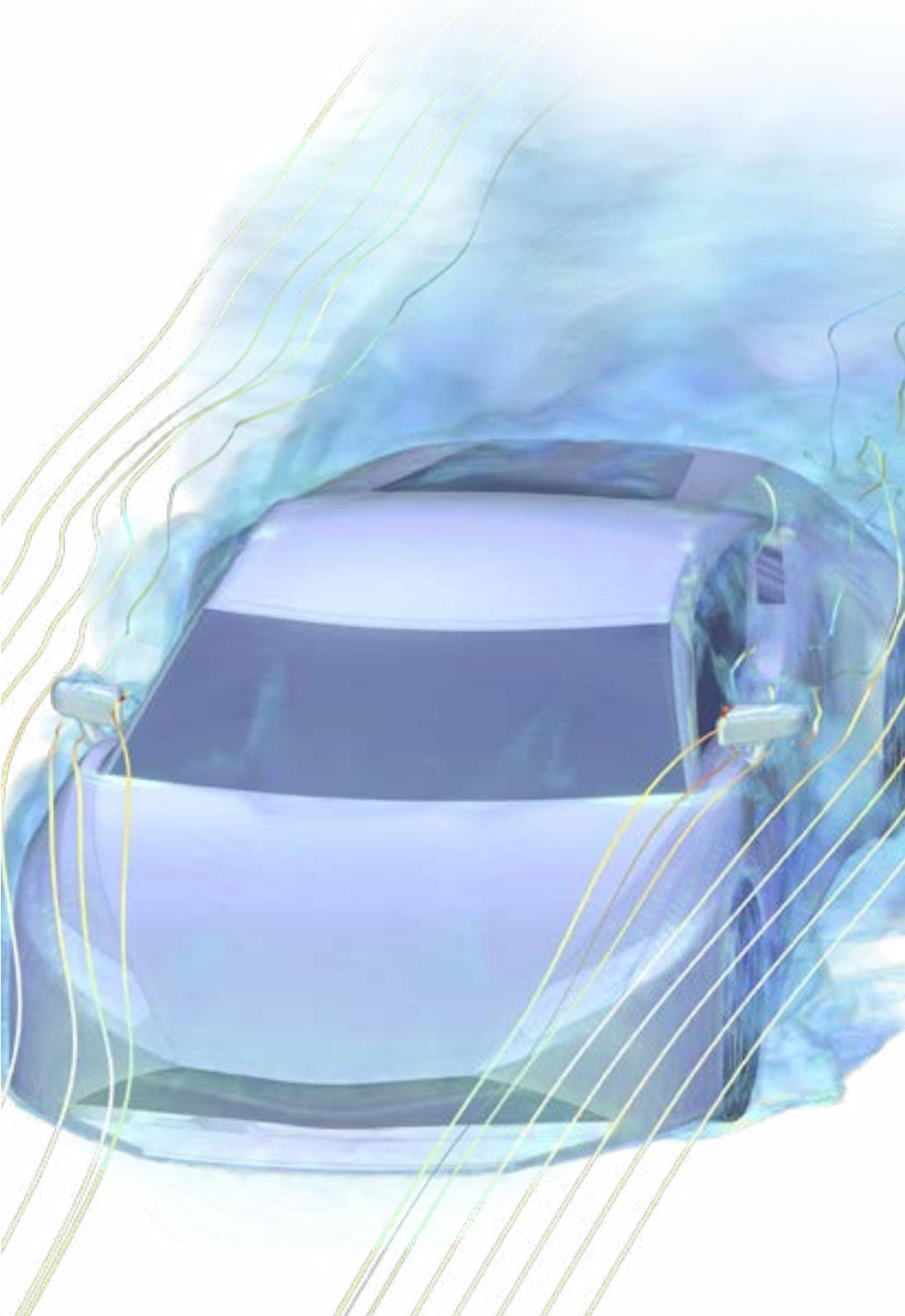
## Profesores

### Dr. Espinoza Vásquez, Daniel

- ♦ Consultor Ingeniero Aeronáutico en Alten SAU
- ♦ Consultor Autónomo en CFD y programación
- ♦ Especialista en CFD en Particle Analytics Limited
- ♦ Research Assistant en la Universidad de Strathclyde
- ♦ Teaching Assistant en Mecánica de Fluidos en la Universidad de Strathclyde
- ♦ Doctor en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad de Strathclyde
- ♦ Máster en Mecánica de Fluidos Computacional por Cranfield University
- ♦ Licenciado en Ingeniería Aeronáutica por la Universidad Politécnica de Madrid

### D. Mata Bueso, Enrique

- ♦ Ingeniero Senior de Acondicionamiento Térmico y Aerodinámica en Siemens Gamesa
- ♦ Ingeniero de Aplicación y Gestor de I+D CFD en Dassault Systèmes
- ♦ Ingeniero de Acondicionamiento Térmico y Aerodinámica en Gamesa-Altran
- ♦ Ingeniero de Fatiga y Tolerancia al Daño en Airbus-Atos
- ♦ Ingeniero CFD de I+D en la UPM
- ♦ Ingeniero Técnico Aeronáutico con especialidad en Aeronaves por la UPM
- ♦ Máster en Ingeniería Aeroespacial por el Royal Institute of Technology de Estocolmo



**Dña. Pérez Tainta, Maider**

- ◆ 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

“

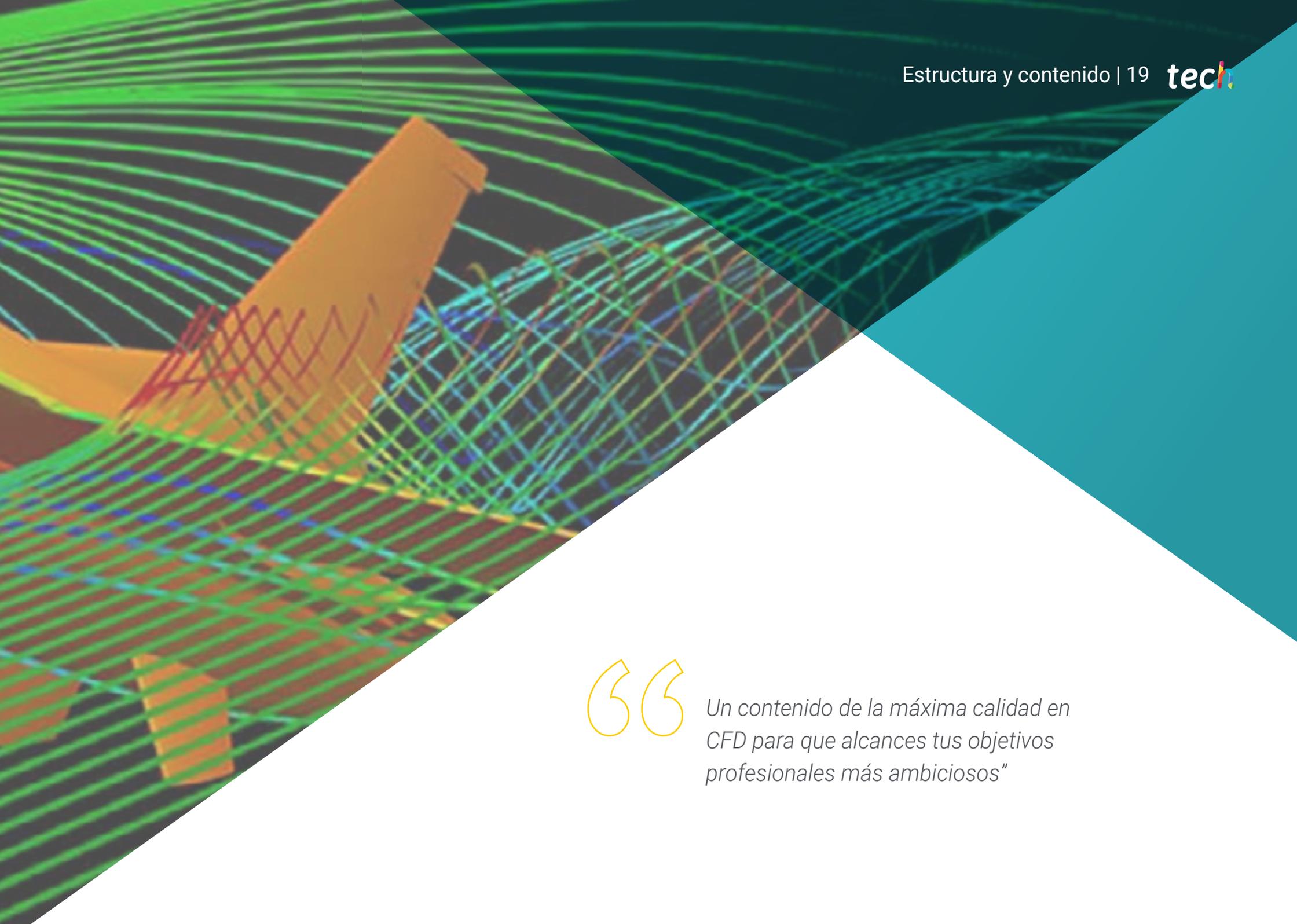
*Aprovecha la oportunidad para conocer los últimos avances en esta materia para aplicarla a tu práctica diaria”*

# 04

## Estructura y contenido

La estructura y el contenido de este programa han sido diseñados por los reputados expertos que forman parte de TECH y que han volcado su experiencia y sus conocimientos más avanzados en el temario. Además, se han basado en las fuentes más rigurosas y actualizadas, así como en la metodología pedagógica más eficiente, el Relearning, que garantiza una correcta y natural asimilación de los conceptos esenciales.



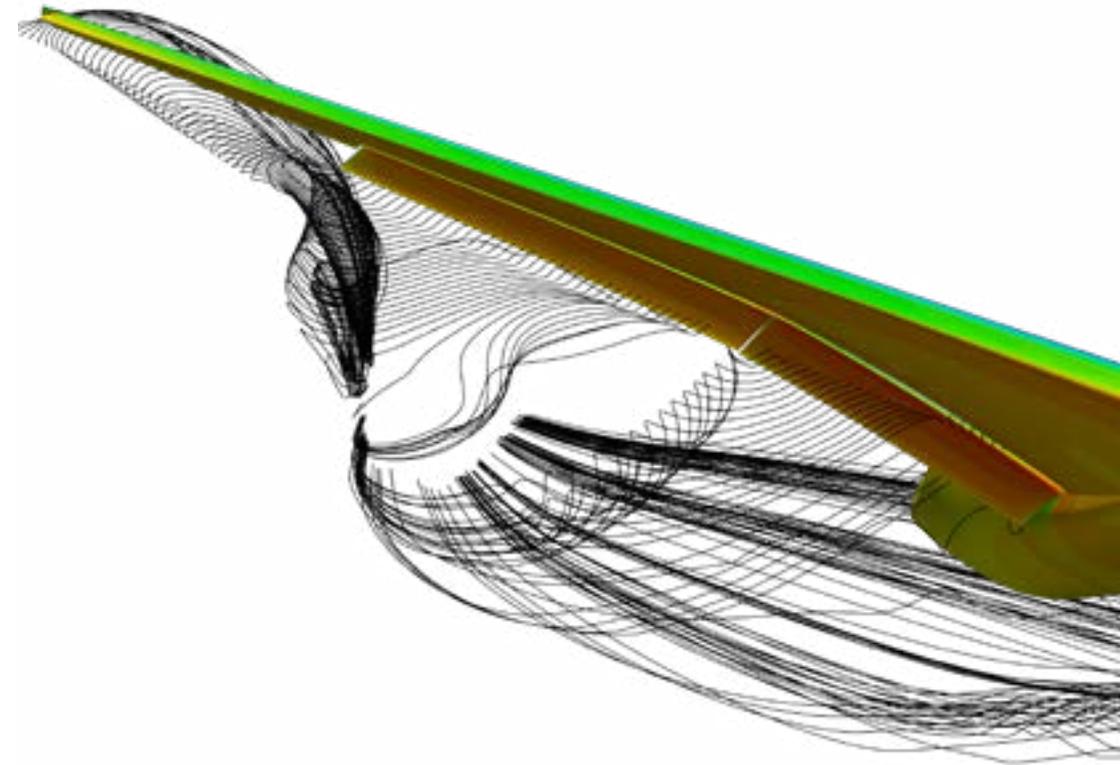


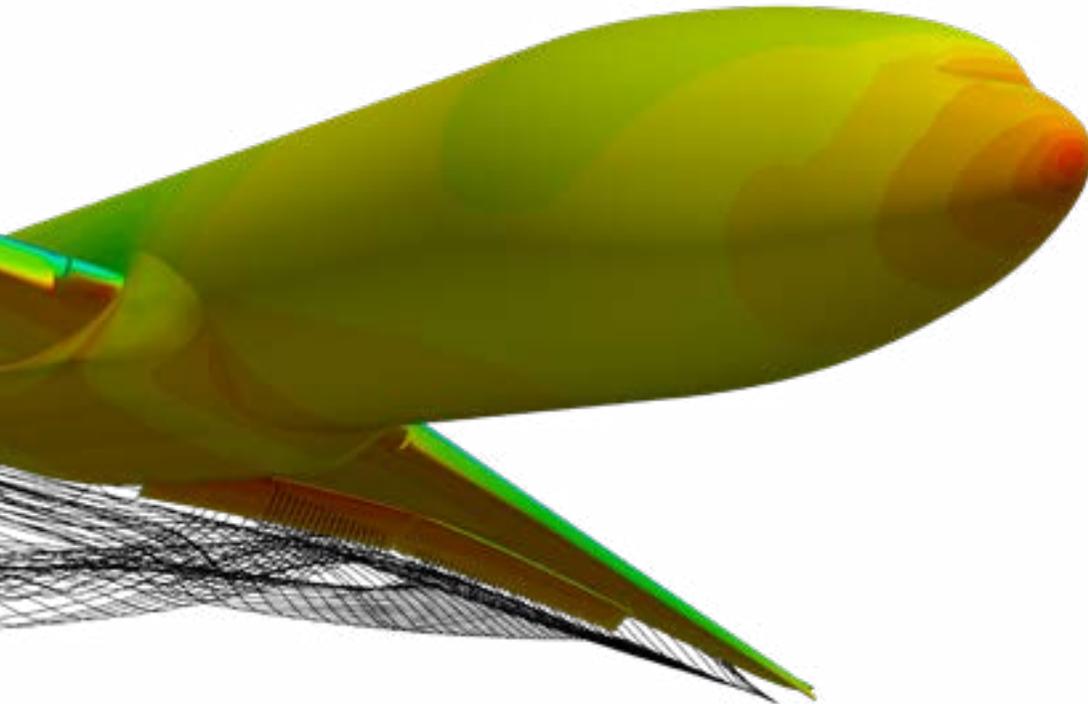
“

*Un contenido de la máxima calidad en CFD para que alcances tus objetivos profesionales más ambiciosos”*

## Módulo 1. Mecánica de fluidos y Computación de Altas Prestaciones

- 1.1. Dinámica de mecánica de fluidos computacional
  - 1.1.1. El origen de la turbulencia
  - 1.1.2. La necesidad del modelado
  - 1.1.3. Proceso de trabajo en CFD
- 1.2. Las Ecuaciones de la Mecánica de Fluidos
  - 1.2.1. La ecuación de la continuidad
  - 1.2.2. La ecuación de Navier-Stokes
  - 1.2.3. La ecuación de la energía
  - 1.2.4. Las ecuaciones promediadas de Reynolds
- 1.3. El problema del cierre de las ecuaciones
  - 1.3.1. La hipótesis de Bousinesq
  - 1.3.2. La viscosidad turbulenta en un spray
  - 1.3.3. Modelado en CFD
- 1.4. Números adimensionales y semejanza dinámica
  - 1.4.1. Números adimensionales en mecánica de fluidos
  - 1.4.2. El principio de la semejanza dinámica
  - 1.4.3. Ejemplo práctico: modelado en túneles de viento
- 1.5. El Modelado de la Turbulencia
  - 1.5.1. Simulaciones numéricas directas
  - 1.5.2. Simulaciones de grandes remolinos
  - 1.5.3. Métodos RANS
  - 1.5.4. Otros métodos
- 1.6. Técnicas experimentales
  - 1.6.1. PIV
  - 1.6.2. Hilo caliente
  - 1.6.3. Túneles de viento y agua
- 1.7. Entornos de supercomputación
  - 1.7.1. Supercomputación. Ide futuro
  - 1.7.2. Manejo de un supercomputador
  - 1.7.3. Herramientas de uso





- 1.8. Software en arquitecturas paralelas
  - 1.8.1. Entornos distribuidos: MPI
  - 1.8.2. Memoria compartida: GPU
  - 1.8.3. Grabado de datos: HDF5
- 1.9. Grid computing
  - 1.9.1. Descripción de granjas de computadores
  - 1.9.2. Problemas paramétricos
  - 1.9.3. Sistemas de colas en grid computing
- 1.10. GPU, el futuro del CFD
  - 1.10.1. Entornos GPU
  - 1.10.2. Programación en GPU
  - 1.10.3. Ejemplo práctico: Inteligencia artificial en fluidos usando GPU

## Módulo 2. Matemáticas avanzadas para CFD

- 2.1. Fundamentos matemáticos
  - 2.1.1. Gradientes, divergencias y rotacionales. Derivada total
  - 2.1.2. Ecuaciones diferenciales ordinarias
  - 2.1.3. Ecuaciones en derivadas parciales
- 2.2. Estadística
  - 2.2.1. Medias y momentos
  - 2.2.2. Funciones de densidad de probabilidad
  - 2.2.3. Correlación y espectros de energía
- 2.3. Soluciones fuertes y débiles de una ecuación diferencial
  - 2.3.1. Bases de funciones. Soluciones fuertes y débiles
  - 2.3.2. El método de los volúmenes finitos. La ecuación del calor
  - 2.3.3. El método de los volúmenes finitos. Navier-Stokes
- 2.4. El Teorema de Taylor y la Discretización en tiempo y espacio
  - 2.4.1. Diferencias finitas en 1 dimensión. Orden de error
  - 2.4.2. Diferencias finitas en 2 dimensiones.
  - 2.4.3. De ecuaciones continuas a ecuaciones algebraicas
- 2.5. Resolución de problemas algebraicos, método LU
  - 2.5.1. Métodos de resolución de problemas algebraicos
  - 2.5.2. El método LU en matrices llenas
  - 2.5.3. El método LU en matrices dispersas

- 2.6. Resolución de problemas algebraicos, métodos iterativos I
    - 2.6.1. Métodos iterativos. Residuos
    - 2.6.2. El método de Jacobi
    - 2.6.3. Generalización del método de Jacobi
  - 2.7. Resolución de problemas algebraicos, métodos iterativos II
    - 2.7.1. Métodos multimalla: ciclo en V: interpolación
    - 2.7.2. Métodos multimalla: ciclo en V: extrapolación
    - 2.7.3. Métodos multimalla: ciclo en W
    - 2.7.4. Estimación del error
  - 2.8. Autovalores y autovectores
    - 2.8.1. El problema algebraico
    - 2.8.2. Aplicación a la ecuación del calor
    - 2.8.3. Estabilidad de ecuaciones diferenciales
  - 2.9. Ecuaciones de evolución no lineales
    - 2.9.1. Ecuación del calor: métodos explícitos
    - 2.9.2. Ecuación del calor: métodos implícitos
    - 2.9.3. Ecuación del calor: métodos Runge-Kutta
  - 2.10. Ecuaciones estacionarias no lineales
    - 2.10.1. El método de Newton-Raphson
    - 2.10.2. Aplicación en 1D
    - 2.10.3. Aplicación en 2D
- 
- Módulo 3. CFD en Entornos de Aplicación: Métodos de los Volúmenes Finitos**
- 3.1. Métodos de los Volúmenes Finitos
    - 3.1.1. Definiciones en FVM
    - 3.1.2. Antecedentes históricos
    - 3.1.3. MVF en Estructuras
  - 3.2. Términos fuente
    - 3.2.1. Fuerzas volumétricas externas
      - 3.2.1.1. Gravedad, fuerza centrífuga
    - 3.2.2. Término fuente volumétrico (masa) y de presión (evaporación, cavitación, química)
    - 3.2.3. Término fuente de escalares
      - 3.2.3.1. Temperatura, especies
  - 3.3. Aplicaciones de las condiciones de contorno
    - 3.3.1. Entradas y salidas
    - 3.3.2. Condición de simetría
    - 3.3.3. Condición de pared
      - 3.3.3.1. Valores impuestos
      - 3.3.3.2. Valores a resolver por cálculo en paralelo
      - 3.3.3.3. Modelos de pared
  - 3.4. Condiciones de contorno
    - 3.4.1. Condiciones de contorno conocidas: Dirichlet
      - 3.4.1.1. Escalares
      - 3.4.1.2. Vectoriales
    - 3.4.2. Condiciones de contorno con derivada conocida: Neumann
      - 3.4.2.1. Gradiente cero
      - 3.4.2.2. Gradiente finito
    - 3.4.3. Condiciones de contorno cíclicas: Born-von Karman
    - 3.4.3. Otras condiciones de contorno: Robin
  - 3.5. Integración temporal
    - 3.5.1. Euler explícito e implícito
    - 3.5.2. Paso temporal de Lax-Wendroff y variantes (Richtmyer y MacCormack)
    - 3.5.3. Paso temporal multietapa Runge-Kutta
  - 3.6. Esquemas Upwind
    - 3.6.1. Problema de Riemman
    - 3.6.2. Principales esquemas upwind: MUSCL, Van Leer, Roe, AUSM
    - 3.6.3. Diseño de un esquema espacial upwind
  - 3.7. Esquemas de alto orden
    - 3.7.1. Galerkin discontinuos de alto orden
    - 3.7.2. ENO y WENO
    - 3.7.3. Esquemas de Alto Orden. Ventajas y Desventajas
  - 3.8. Bucle de convergencia de la presión-velocidad
    - 3.8.1. PISO
    - 3.8.2. SIMPLE, SIMPLER y SIMPLEC
    - 3.8.3. PIMPLE
    - 3.8.3. Bucles en régimen transitorio

- 3.9. Contornos móviles
  - 3.9.1. Técnicas de remallado
  - 3.9.2. Mapeado: sistema de referencia móvil
  - 3.9.3. Immersed boundary method
  - 3.9.3. Mallas superpuestas
- 3.10. Errores e incertidumbres en el modelado de CFD
  - 3.10.1. Precisión y exactitud
  - 3.10.2. Errores numéricos
  - 3.10.3. Incertidumbres de entrada y del modelo físico

## Módulo 4. Métodos Avanzados para CFD

- 4.1. Método de los Elementos Finitos (FEM)
  - 4.1.1. Discretización del dominio. El elemento finito
  - 4.1.2. Funciones de forma. Reconstrucción del campo continuo
  - 4.1.3. Ensamblado de la matriz de coeficientes y condiciones de contorno
  - 4.1.4. Resolución del sistema de ecuaciones
- 4.2. FEM: Caso práctico. Desarrollo de un simulador FEM
  - 4.2.1. Funciones de forma
  - 4.2.2. Ensamblaje de la matriz de coeficientes y aplicación de condiciones de contorno
  - 4.2.3. Resolución del sistema de ecuaciones
  - 4.2.4. Postprocesado
- 4.3. Hidrodinámica de Partículas Suavizadas (SPH)
  - 4.3.1. Mapeado del campo fluido a partir de los valores de las partículas
  - 4.3.2. Evaluación de derivadas e interacción entre partículas
  - 4.3.3. La función de suavizado. El kernel
  - 4.3.4. Condiciones de contorno
- 4.4. SPH: Desarrollo de un simulador basado en SPH
  - 4.4.1. El kernel
  - 4.4.2. Almacenamiento y ordenación de las partículas en voxels
  - 4.4.3. Desarrollo de las condiciones de contorno
  - 4.4.4. Postprocesado
- 4.5. Simulación Directa Montecarlo ( DSMC)
  - 4.5.1. Teoría cinético-molecular
  - 4.5.2. Mecánica estadística
  - 4.5.3. Equilibrio molecular
- 4.6. DSMC: Metodología
  - 4.6.1. Aplicabilidad del método DSMC
  - 4.6.2. Modelización
  - 4.6.3. Consideraciones para la aplicabilidad del método
- 4.7. DSMC: Aplicaciones
  - 4.7.1. Ejemplo en 0-D: Relajación térmica
  - 4.7.2. Ejemplo en 1-D: Onda de choque normal
  - 4.7.3. Ejemplo en 2-D: Cilindro supersónico
  - 4.7.4. Ejemplo en 3-D: Esquina supersónica
  - 4.7.4. Ejemplo complejo: Space Shuttle
- 4.8. Método del Lattice- Boltzmann (LBM)
  - 4.8.1. Ecuación de Boltzmann y distribución de equilibrio
  - 4.8.2. De Boltzmann a Navier-Stokes. Expansión de Chapman-Enskog
  - 4.8.3. De distribución probabilística a magnitud física
  - 4.8.4. Conversión de unidades. De magnitudes físicas a magnitudes del lattice
- 4.9. LBM: Aproximación numérica
  - 4.9.1. El algoritmo LBM. Paso de transferencia y paso de colisión
  - 4.9.2. Operadores de colisión y normalización de momentos
  - 4.9.3. Condiciones de contorno
- 4.10. LBM: Caso práctico
  - 4.10.1. Desarrollo de un simulador basado en LBM
  - 4.10.2. Experimentación con varios operadores de colisión
  - 4.10.3. Experimentación con varios modelos de turbulencia

# 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 en la plataforma de reseñas Trustpilot, 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 Experto Universitario en Técnicas CFD garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a un título de Experto Universitario expedido por TECH Global University.



“

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

Este programa te permitirá obtener el título propio de **Experto Universitario en Técnicas CFD** avalado por **TECH Global University**, la mayor Universidad digital del mundo.

**TECH Global University**, es una Universidad Oficial Europea reconocida públicamente por el Gobierno de Andorra (*boletín oficial*). Andorra forma parte del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) desde 2003. El EEES es una iniciativa promovida por la Unión Europea que tiene como objetivo organizar el marco formativo internacional y armonizar los sistemas de educación superior de los países miembros de este espacio. El proyecto promueve unos valores comunes, la implementación de herramientas conjuntas y fortaleciendo sus mecanismos de garantía de calidad para potenciar la colaboración y movilidad entre estudiantes, investigadores y académicos.

Este título propio de **TECH Global University**, es un programa europeo de formación continua y actualización profesional que garantiza la adquisición de las competencias en su área de conocimiento, confiriendo un alto valor curricular al estudiante que supere el programa.

Título: **Experto Universitario en Técnicas CFD**

Modalidad: **online**

Duración: **6 meses**

Acreditación: **18 ECTS**





## Experto Universitario Técnicas CFD

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 meses
- » Titulación: TECH Global University
- » Acreditación: 18 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Experto Universitario Técnicas CFD

