

# Diplomado Modelado de Turbulencia y Capa Límite





## Diplomado Modelado de Turbulencia y Capa Límite

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

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/modelado-turbulencia-capa-limite](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/modelado-turbulencia-capa-limite)

# 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 Modelado de Turbulencia y Capa Límite es una disciplina clave en la industria de la energía y la aerodinámica. Así, un ingeniero capacitado en esta área podrá diseñar y optimizar sistemas y dispositivos que permitan un mayor aprovechamiento de la energía y una reducción en los costos y el impacto ambiental. Por ello, la demanda de estos profesionales está en constante crecimiento, pues se espera que el mercado global de software de simulación y análisis de fluidos siga aumentando. Así, esta titulación académica diseñada por TECH Universidad FUNDEPOS tiene como objetivo proporcionar al profesional las habilidades y herramientas necesarias para convertirse en un experto en materia. Todo ello bajo una modalidad 100% online, lo que permite al estudiante adaptar su tiempo de estudio a su horario personal y laboral.





“

*Conseguirás, gracias a este  
Diplomado, establecer hipótesis  
sobre la viscosidad turbulenta”*

El Modelado de Turbulencia y Capa Límite es una disciplina de gran importancia en sectores como la ingeniería aeroespacial, automotriz, naval y en la industria de la energía. De esta manera, los ingenieros capacitados en esta área pueden diseñar y analizar sistemas y dispositivos que permitan reducir la resistencia al flujo, mejorar la eficiencia energética, minimizar los impactos ambientales y mejorar la seguridad de los procesos.

Por eso, la demanda de ingenieros capacitados en este sector no para de crecer y cada vez son más las organizaciones que contratan a estos profesionales. En ese sentido, existe una necesidad creciente de profesionales capacitados en esta área para satisfacer las demandas de la industria. Así, el egresado podrá acceder a numerosas oportunidades laborales en una variedad de industrias, donde podrá contribuir significativamente al desarrollo de la tecnología y mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en los procesos y dispositivos.

Por todo ello, TECH Universidad FUNDEPOS ha creado una titulación académica en la que el egresado profundizará en el problema del caos y en la cascada de energía, así como en el ciclo de la turbulencia. Todo ello bajo una cómoda modalidad 100% online, que le permite adaptar su tiempo de estudio y compaginarlo con sus labores personales y profesionales. Además, la metodología del programa se centra en proporcionar al estudiante una educación completa, práctica y eficiente bajo la metodología más eficaz, el *Relearning*.

Este **Diplomado en Modelado de Turbulencia y Capa Límite** 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



*Un plan de estudios en el que se presentan los contenidos de manera atractiva y dinámica para convertirte en un ingeniero de primer nivel"*

“

*El sistema de enseñanza que te ofrece TECH Universidad FUNDEPOS te permitirá organizar tu tiempo y ritmo de aprendizaje adaptándolo a tus horarios”*

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 vídeos interactivos realizados por reconocidos expertos.

*Podrás acceder a los contenidos desde cualquier dispositivo con conexión a internet las 24 horas del día.*

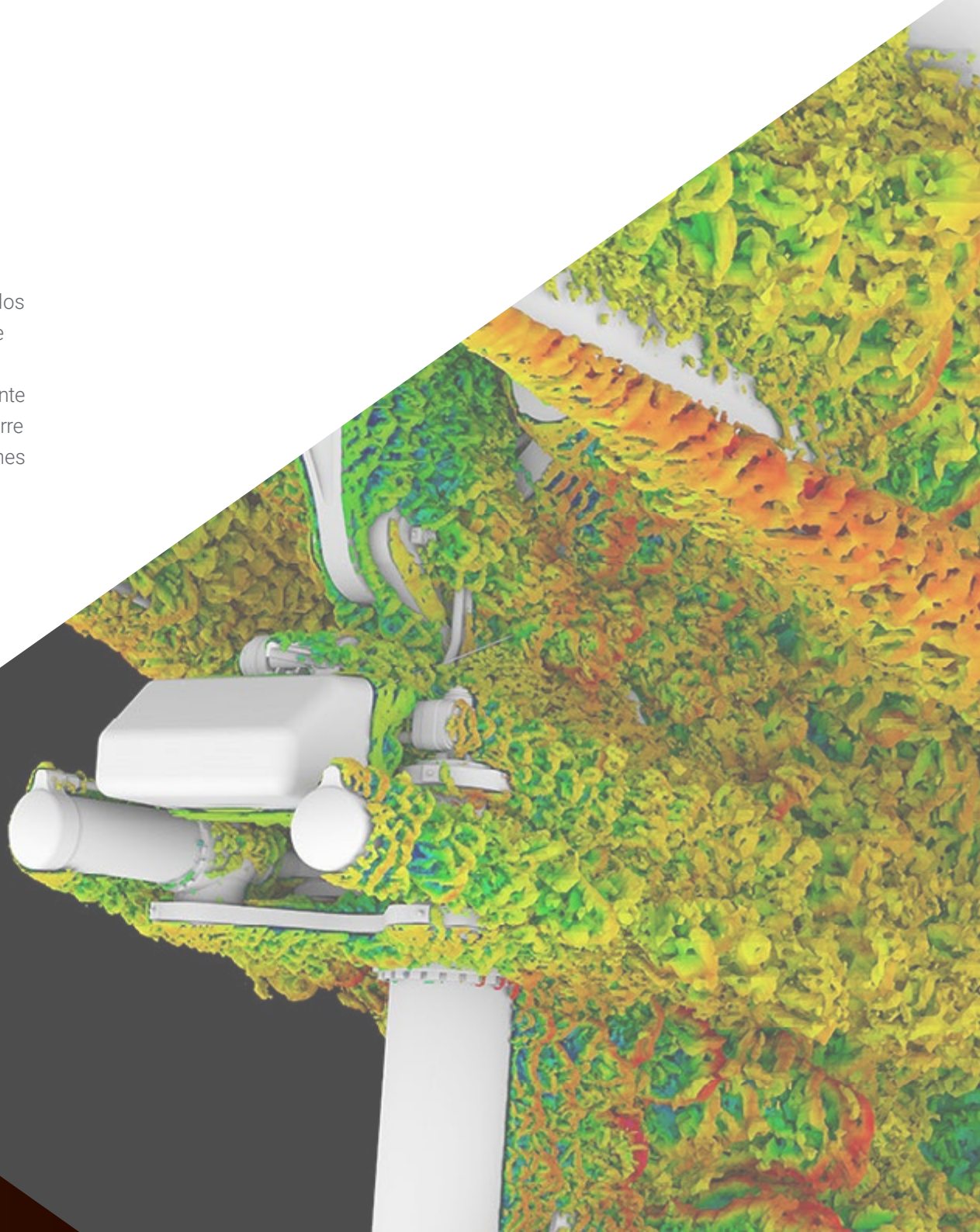
*Esta es tu oportunidad de acceder a los mejores contenidos teórico-prácticos del panorama académico, solo en la biblioteca de TECH Universidad FUNDEPOS.*



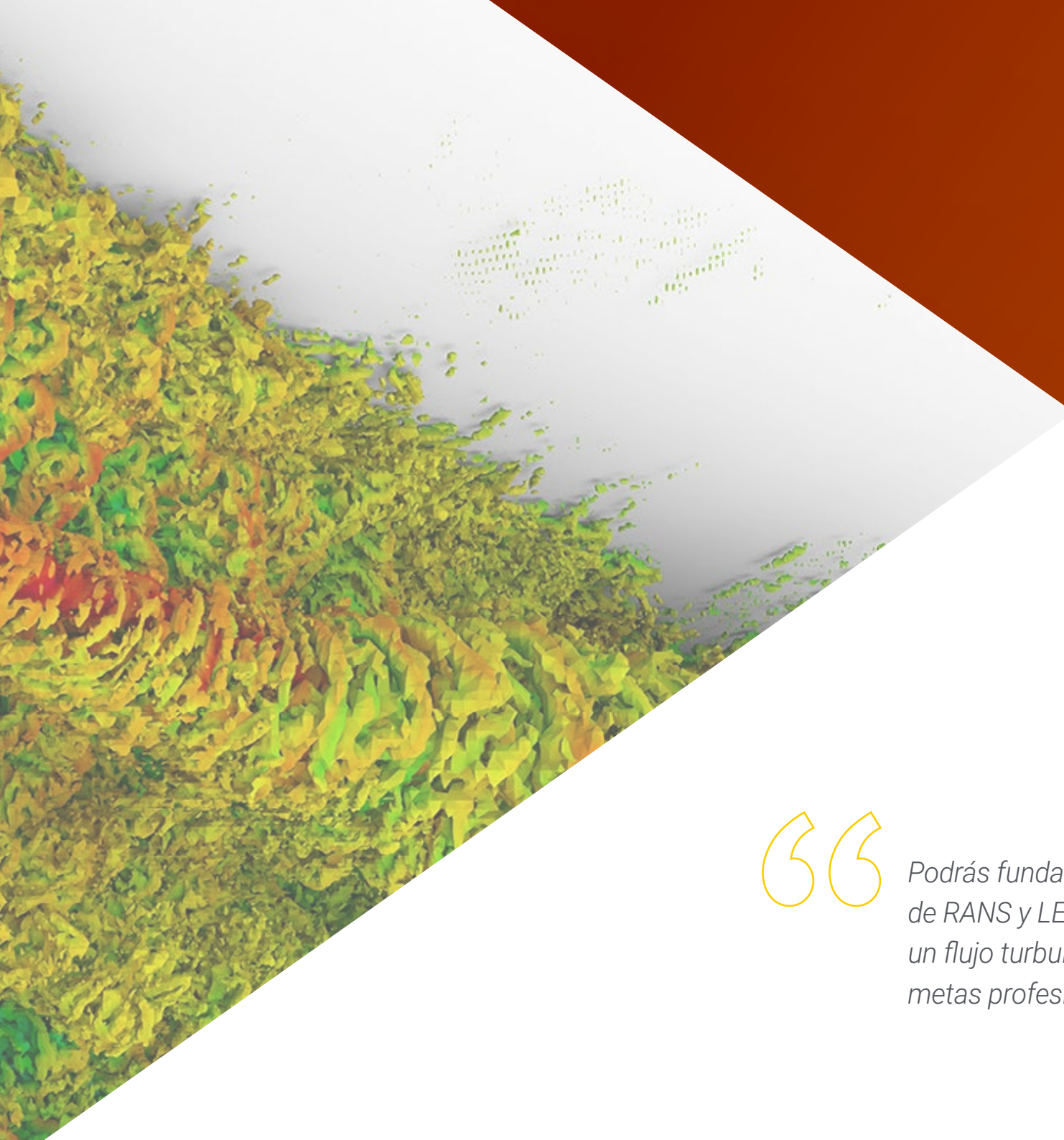
# 02

# Objetivos

A lo largo de las 150 horas de instrucción de esta enseñanza universitaria, los profesionales de ingeniería podrán adquirir conocimientos profundos sobre el método de los volúmenes finitos, así como desarrollar el concepto de la viscosidad turbulenta. Para ello, el temario ha sido diseñado por un equipo docente especializado que presentará de manera dinámica y eficiente el problema de cierre revisitado, así como los antecedentes históricos y paralelismos en los órdenes de magnitud.







“

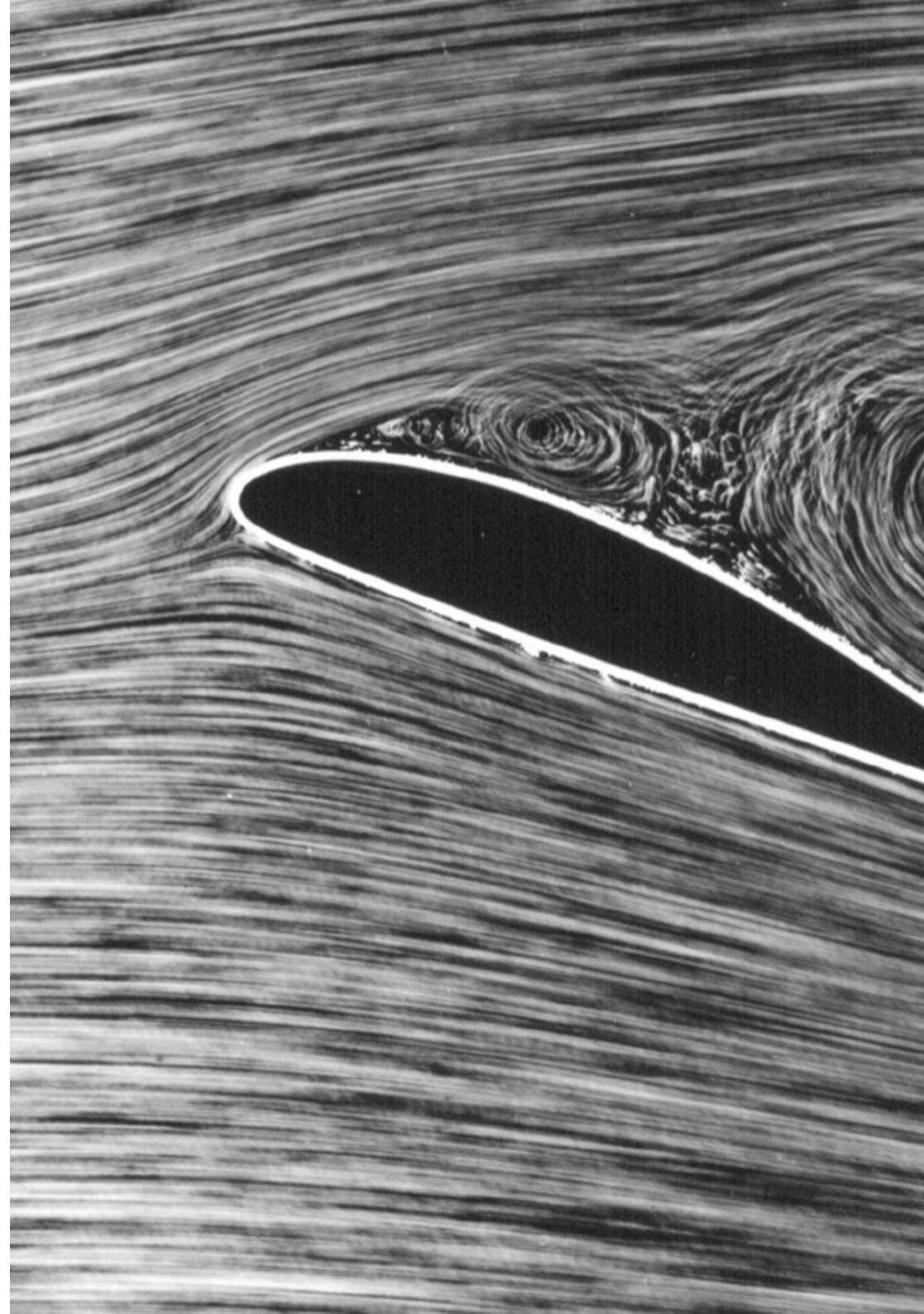
*Podrás fundamentar los diversos tipos de RANS y LES, así como las regiones de un flujo turbulento para que alcances tus metas profesionales”*



## 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

---

- ◆ Aplicar el concepto de los órdenes de magnitud
- ◆ Presentar el problema de cierre de las ecuaciones de Navier-Stokes
- ◆ Examinar las ecuaciones del presupuesto de la energía
- ◆ Desarrollar el concepto de la viscosidad turbulenta
- ◆ Fundamentar los diversos tipos de RANS y LES
- ◆ Presentar las regiones de un flujo turbulento
- ◆ Modelar la ecuación de la energía



*Matricúlate ahora y accede a las herramientas pedagógicas más innovadoras en la ecuación de la energía cinética turbulenta”*

# 03

## Dirección del curso

Para asegurarse de que el estudiante tenga la guía adecuada, TECH Univerdidad FUNDEPOS ha sido cuidadoso al seleccionar a un equipo de profesionales experimentados en el área para crear este programa. Así, estos versados profesionales aportan años de experiencia en pro de tu especialización en el campo de la Mecánica de Fluidos Computacional, lo que garantiza que los ingenieros tendrán acceso a los contenidos más innovadores y relevantes del sector. Además, la metodología de enseñanza utilizada, *Relearning*, es altamente eficiente y efectiva.



“

*TECH Univerddad FUNDEPOS, junto con un equipo de expertos en esta materia han diseñado el mejor programa en Modelado de Turbulencia y Capa Límite del panorama académico actual”*

## 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



# 04

## Estructura y contenido

La titulación académica de TECH Universidad FUNDEPOS ofrece una experiencia educativa innovadora basada en la metodología de *Relearning*, en la que se repiten los conceptos clave a lo largo de todo el temario para lograr una integración natural y efectiva de los conocimientos. De esta manera, los egresados pueden adquirir habilidades y competencias específicas de forma eficiente y dinámica, sin necesidad de memorizar. Además, el programa es completamente en línea y cuenta con los contenidos teóricos y prácticos más completos disponibles en el mercado didáctico actual, permitiendo al alumno profundizar en las características claves de la turbulencia.





“

*Un contenido dinámico y práctico sobre Modelado de Turbulencia y Capa Límite al que podrás acceder en todo momento y desde donde quieras”*

## Módulo 1. El modelado de la turbulencia en Fluido

- 1.1. La turbulencia. Características claves
  - 1.1.1. Disipación y difusividad
  - 1.1.2. Escalas características. Ordenes de magnitud
  - 1.1.3. Números de Reynolds
- 1.2. Definiciones de Turbulencia. De Reynolds a nuestros días
  - 1.2.1. El problema de Reynolds. La capa límite
  - 1.2.2. Meteorología, Richardson y Smagorinsky
  - 1.2.3. El problema del caos
- 1.3. La cascada de energía
  - 1.3.1. Las escalas más pequeñas de la turbulencia
  - 1.3.2. Las hipótesis de Kolmogorov
  - 1.3.3. El exponente de la cascada
- 1.4. El problema de cierre revisitado
  - 1.4.1. 10 incógnitas y 4 ecuaciones
  - 1.4.2. La ecuación de la energía cinética turbulenta
  - 1.4.3. El ciclo de la turbulencia
- 1.5. La viscosidad turbulenta
  - 1.5.1. Antecedentes históricos y paralelismos
  - 1.5.2. Problema iniciático: chorros
  - 1.5.3. La viscosidad turbulenta en problemas CFD
- 1.6. Los métodos RANS
  - 1.6.1. La hipótesis de la viscosidad turbulenta
  - 1.6.2. Las ecuaciones de RANS
  - 1.6.3. Métodos RANS. Ejemplos de uso
- 1.7. La evolución de LES
  - 1.7.1. Antecedentes históricos
  - 1.7.2. Filtros espectrales
  - 1.7.3. Filtros espaciales. El problema en la pared



- 1.8. Turbulencia de pared I.
  - 1.8.1. Escalas características
  - 1.8.2. Las ecuaciones del momento
  - 1.8.3. Las regiones de un flujo turbulento de pared
- 1.9. Turbulencia de pared II.
  - 1.9.1. Capas límites
  - 1.9.2. Los números adimensionales de una capa límite
  - 1.9.3. La solución de Blasius
- 1.10. La ecuación de la energía
  - 1.10.1. Escalares pasivos
  - 1.10.2. Escalares activos. La aproximación de Bousinesq
  - 1.10.3. Flujos de Fanno y Rayleigh

“

*Un contenido de calidad diseñado bajo la metodología pedagógica más eficiente, el Relearning, en la que TECH Universidad FUNDEPOS es pionera”*

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 Universidad FUNDEPOS 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 Universidad FUNDEPOS 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 Universidad FUNDEPOS 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 Universidad FUNDEPOS 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 Universidad FUNDEPOS. 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 Universidad FUNDEPOS 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 Universidad FUNDEPOS 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 Modelado de Turbulencia y Capa Límite garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a dos diplomas de Diplomado, uno expedido por TECH Universidad Tecnológica y otro expedido por Universidad FUNDEPOS.



“

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

El programa del **Diplomado en Modelado de Turbulencia y Capa Límite** es el más completo del panorama académico actual. A su egreso, el estudiante recibirá un diploma universitario emitido por TECH Universidad Tecnológica, y otro por Universidad FUNDEPOS.

Estos títulos de formación permanente y actualización profesional de TECH Universidad Tecnológica y Universidad FUNDEPOS garantizan la adquisición de competencias en el área de conocimiento, otorgando un alto valor curricular al estudiante que supere las evaluaciones y acredite el programa tras cursarlo en su totalidad.

Este doble reconocimiento, de dos destacadas instituciones universitarias, suponen una doble recompensa a una formación integral y de calidad, asegurando que el estudiante obtenga una certificación reconocida tanto a nivel nacional como internacional. Este mérito académico le posicionará como un profesional altamente capacitado y preparado para enfrentar los retos y demandas en su área profesional.

Título: **Diplomado en Modelado de Turbulencia y Capa Límite**

N.º Horas: **150 h.**



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



## Diplomado

Modelado de Turbulencia  
y Capa Límite

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

# Diplomado Modelado de Turbulencia y Capa Límite

