

# Diplomado

## Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial



## Diplomado

### Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial

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

Acceso web: [www.techtute.com/inteligencia-artificial/curso-universitario/redes-convolucionales-clasificacion-imagenes-vision-artificial](http://www.techtute.com/inteligencia-artificial/curso-universitario/redes-convolucionales-clasificacion-imagenes-vision-artificial)

# 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

Las Redes Convolucionales están transformando por completo la forma de procesar datos de imágenes en el ámbito de la Visión Artificial. Estas arquitecturas son extremadamente eficaces en una amplia gama de tareas, que abarcan desde la segmentación de imágenes hasta la detección de anomalías o reconocimiento facial. No obstante, al tratarse aún de una tecnología emergente, presentan diversos desafíos para los profesionales. Por ejemplo, requieren una gran cantidad de recursos computacionales para ejecutar los modelos. Consciente de esta realidad, TECH presenta un programa universitario que ahondará en esta materia y permitirá a los profesionales a superar los obstáculos que surjan durante el desarrollo de sus respectivos proyectos. Además, el itinerario académico se imparte mediante un cómodo formato 100% online.



“

*Dominarás el Transfer Learning y optimizarás el rendimiento de los modelos en nuevas tareas, gracias a este programa basado en el sistema del Relearning”*

El campo de la Clasificación de Imágenes en Visión Artificial está en constante expansión, ya que es habitual que surjan nuevas técnicas o herramientas tecnológicas orientadas a optimizar sus procesos. Ante esta coyuntura, los especialistas necesitan más que nunca mantenerse a la vanguardia de los adelantos que se producen en esta rama. También requieren obtener habilidades avanzadas que les permitan incorporarlos adecuadamente a su praxis diaria. Solamente así serán capaces de ofrecer tanto a sus clientes como empresas soluciones innovadoras que satisfagan sus necesidades.

Por ello, TECH implementa un Diplomado en Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial que abordará los avances más recientes en esta disciplina. La titulación universitaria profundizará en las consideraciones prácticas para el entrenamiento de CNN, atendiendo a factores como la selección del optimizador. Asimismo, el temario analizará con minuciosidad las principales prácticas del *Deep Learning* para que los alumnos mejoren el rendimiento de los modelos al permitir que sus capas se afinen. También el plan de estudios hará hincapié en la importancia del testeo del pipeline de entrenamiento, ya que sirve tanto para identificar fallos como para validar la reproducibilidad de los resultados.

Cabe destacar que, al tratarse de una capacitación 100% online, los estudiantes tendrán la facilidad de poder cursarlo con comodidad dónde y cuándo quieran. En este sentido, lo único que necesitarán es un dispositivo electrónico con acceso a Internet para ingresar en el Campus Virtual (sirviendo su propio móvil o *Tablet*). De esta forma, el alumnado disfrutará de una experiencia educativa repleta de contenidos dinámicos, como resúmenes interactivos o casos de estudio. Sin duda, una modalidad acorde al tiempo actual, con todas las garantías para que los egresados aprovechen las oportunidades que ofrece un sector tecnológico elevadamente demandado. Y todo ello con la guía de un cuadro docente formado por expertos en Visión Artificial, que resolverá todas las dudas que puedan plantearse durante su estudio.

Este **Diplomado en Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ♦ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en *deep learning*, informática y visión artificial
- ♦ 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



*Una capacitación diseñada para ayudarte afrontar tanto los retos actuales como futuros en el Visión Artificial”*

“

*La creciente importancia de la Visión Artificial convierte a este Diplomado en una apuesta segura que te permitirá elevar tus horizontes profesionales”*

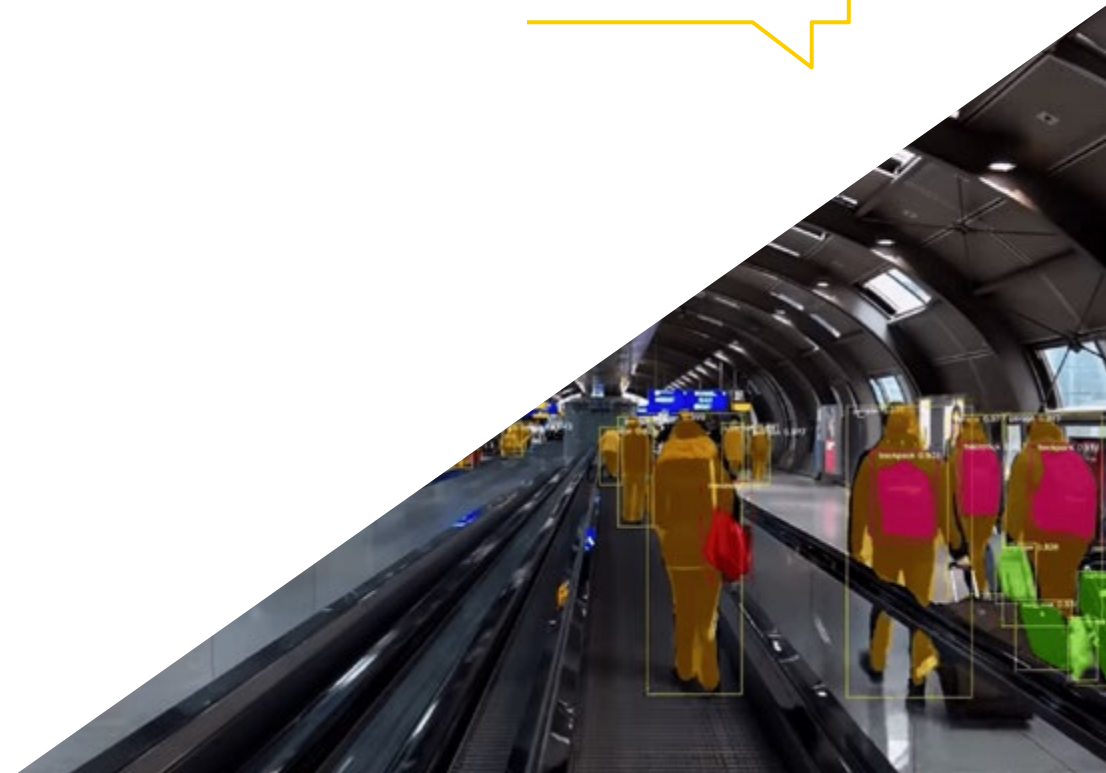
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

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.

*Una titulación universitaria que incorpora casos prácticos en la Clasificación de Imágenes, que te sumergirá en la realidad de una profesión llena de oportunidades.*

*Un plan de estudios hecho a tu medida y diseñado bajo la metodología pedagógica más efectiva: el Relearning.*



# 02

# Objetivos

Con este Diplomado, formado por 150 horas lectivas, los egresados lograrán una efectiva puesta al día de sus conocimientos sobre Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial. Asimismo, incorporarán a sus procedimientos diarios las novedades que han surgido en esta área tecnológica. De esta forma, manejarán hábilmente herramientas tecnológicas de última generación dirigidas al entrenamiento de CNN y evaluación estadística de datos. En adición, los profesionales estarán altamente preparados para aportar soluciones innovadoras a la par que creativas para destacar en la industria digital.





“

*Dominarás los Entrenamientos del Modelo para aumentar tu visibilidad laboral en un mercado en constante expansión”*

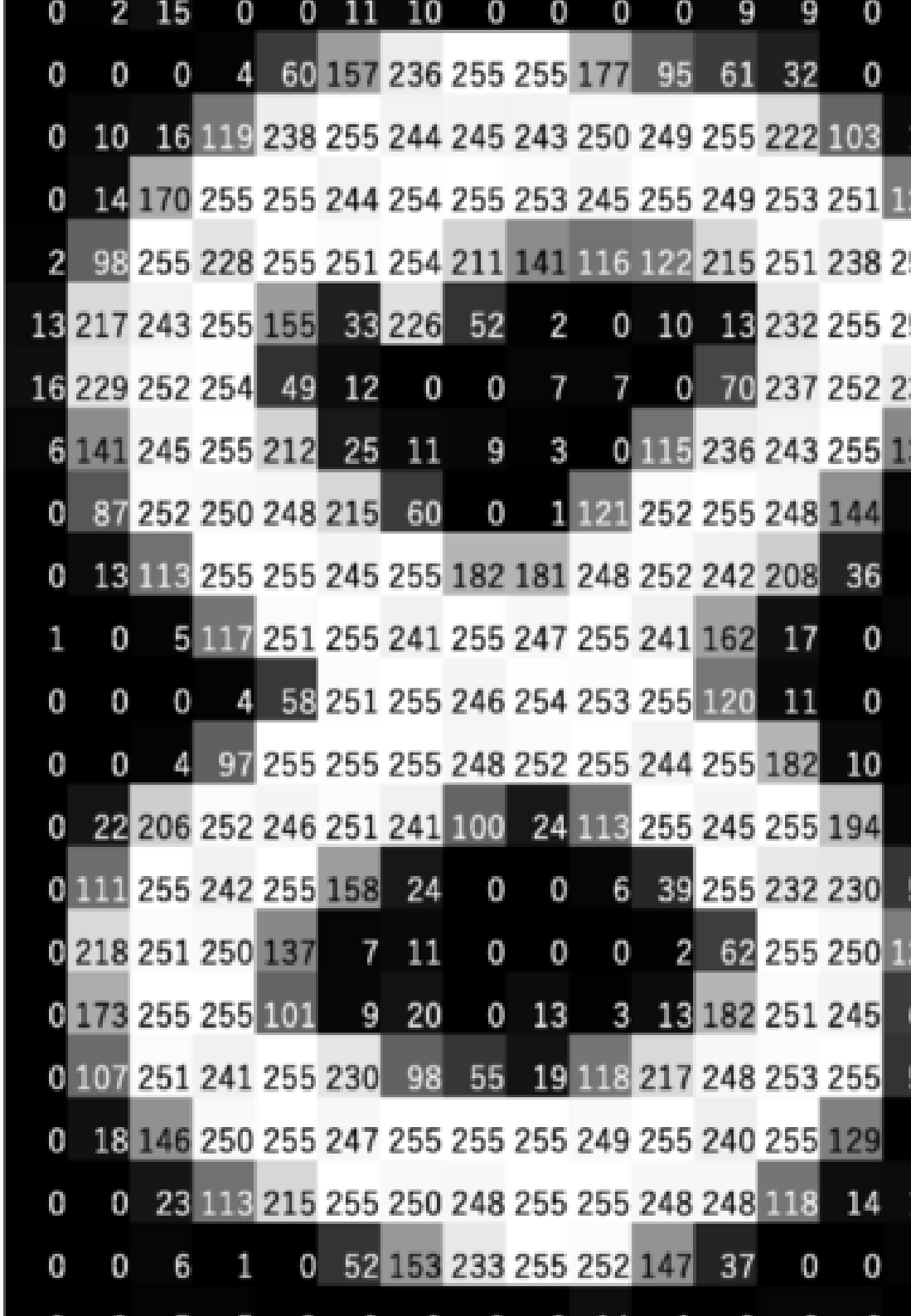


## Objetivos generales

- Desarrollar las redes neuronales convolucionales
- Analizar las métricas y herramientas existentes
- Examinar el pipeline de una red de clasificación de imágenes
- Proponer métodos de inferencia



*El avance profesional que buscas ahora está a tu alcance. No lo dejes pasar”*





## Objetivos específicos

---

- Generar conocimiento especializado sobre las redes neuronales convolucionales
- Establecer las métricas de evaluación
- Analizar el funcionamiento de las CNN para la clasificación de imágenes
- Evaluar el *data augmentation*
- Proponer técnicas para evitar el *overfitting*
- Examinar las diferentes arquitecturas y compilar los métodos de inferencia

# 03

## Dirección del curso

La máxima premisa de TECH es brindar los programas universitarios más actualizados y completos del mercado académico. Por eso, para esta capacitación ha seleccionado a los mejores expertos en Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial. Dichos profesionales disponen de un extenso conocimiento de todas las ramas del Aprendizaje Automático, además de atesorar años de experiencia laboral a sus espaldas. Esto los convierte en voces autorizadas para transmitir a los estudiantes las claves que garantizarán su puesta al día en esta materia y garantizar así un salto de calidad en una profesión que avanza a pasos agigantados.



“

*Da un paso adelante en tu trayectoria profesional con este programa de alto nivel impartido por expertos en Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes”*

## Dirección



### D. Redondo Cabanillas, Sergio

- ♦ Especialista en Investigación y Desarrollo en Visión Artificial en BCN Vision
- ♦ Jefe de Equipo de Desarrollo y *Backoffice* en BCN Vision
- ♦ Director de Proyectos y Desarrollo de Soluciones de Visión Artificial
- ♦ Técnico de Sonido en Media Arts Studio
- ♦ Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones con Especialidad en Imagen y Sonido por la Universidad Politécnica de Catalunya
- ♦ Graduado en Inteligencia Artificial aplicada a la Industria por la Universidad Autónoma de Barcelona
- ♦ Ciclo formativo de Grado Superior en Sonido por CP Villar

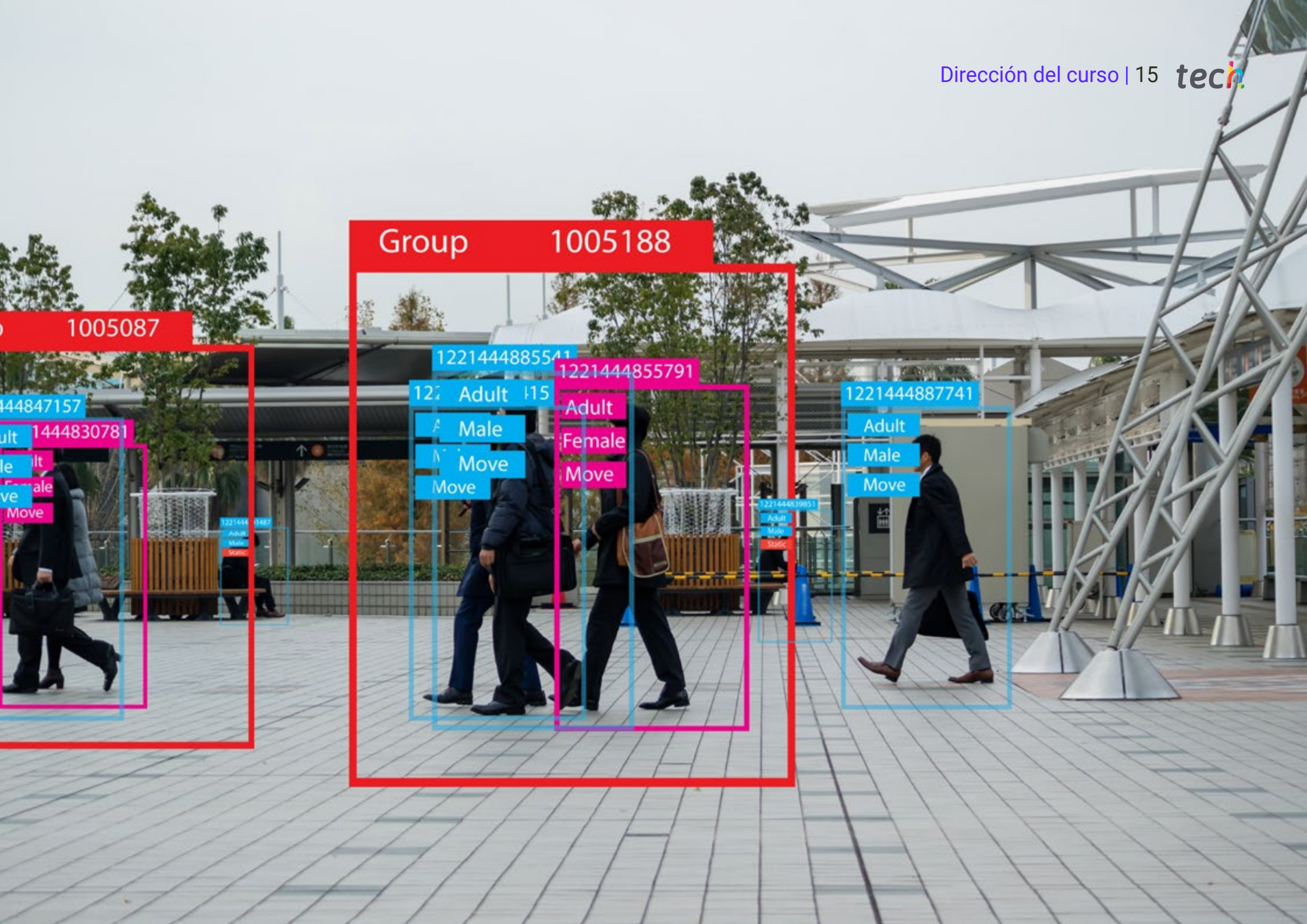
## Profesores

### D. Higón Martínez, Felipe

- ♦ Ingeniero en Electrónica, Telecomunicaciones e Informática
- ♦ Ingeniero de Validación y Prototipos
- ♦ Ingeniero de Aplicaciones
- ♦ Ingeniero de Soporte
- ♦ Máster en Inteligencia Artificial Avanzada y Aplicada por IA3
- ♦ Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones
- ♦ Licenciado en Ingeniería Electrónica por la Universidad de Valencia

### Dña. García Moll, Clara

- ♦ Ingeniera en Computación Visual Junior en LabLENI
- ♦ Ingeniera de Visión por Computadora. Satellogic
- ♦ Desarrolladora Full Stack. Grupo Catfons
- ♦ Ingeniería de Sistemas Audiovisuales. Universitat Pompeu Fabra (Barcelona)
- ♦ Máster en Visión por Computadora. Universidad Autónoma de Barcelona



Group 1005188

1005087

1221444885541

12214448855791

1221444885541

Adult

Male

Female

Move

Move

Move

1221444887741

Adult

Male

Move

1221444839851

Adult

Male

Stand

1221444885541

Adult

Male

Stand

1221444885541

Adult

Female

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

Move

# 04

## Estructura y contenido

Diseñado por referencias en Visión Artificial, este Diplomado otorgará al alumnado una sólida comprensión sobre las Redes Convolucionales y la Clasificación de Imágenes. Para ello, el plan de estudios profundizará en los *CNN Building Blocks*, diseñados para capturar y procesar características jerárquicas en datos de imágenes eficientemente. Asimismo, el temario ahondará en las principales arquitecturas de las redes de aprendizaje profundo, entre las que sobresalen *GoogleLeNet*, *VGG* y *Resnet*. En adición, la capacitación instará a los expertos a realizar buenas prácticas en Deep Learning mediante técnicas que abarcan desde el *Transfer learning* hasta el *Fine Tuning* y *Data Augmentation*.



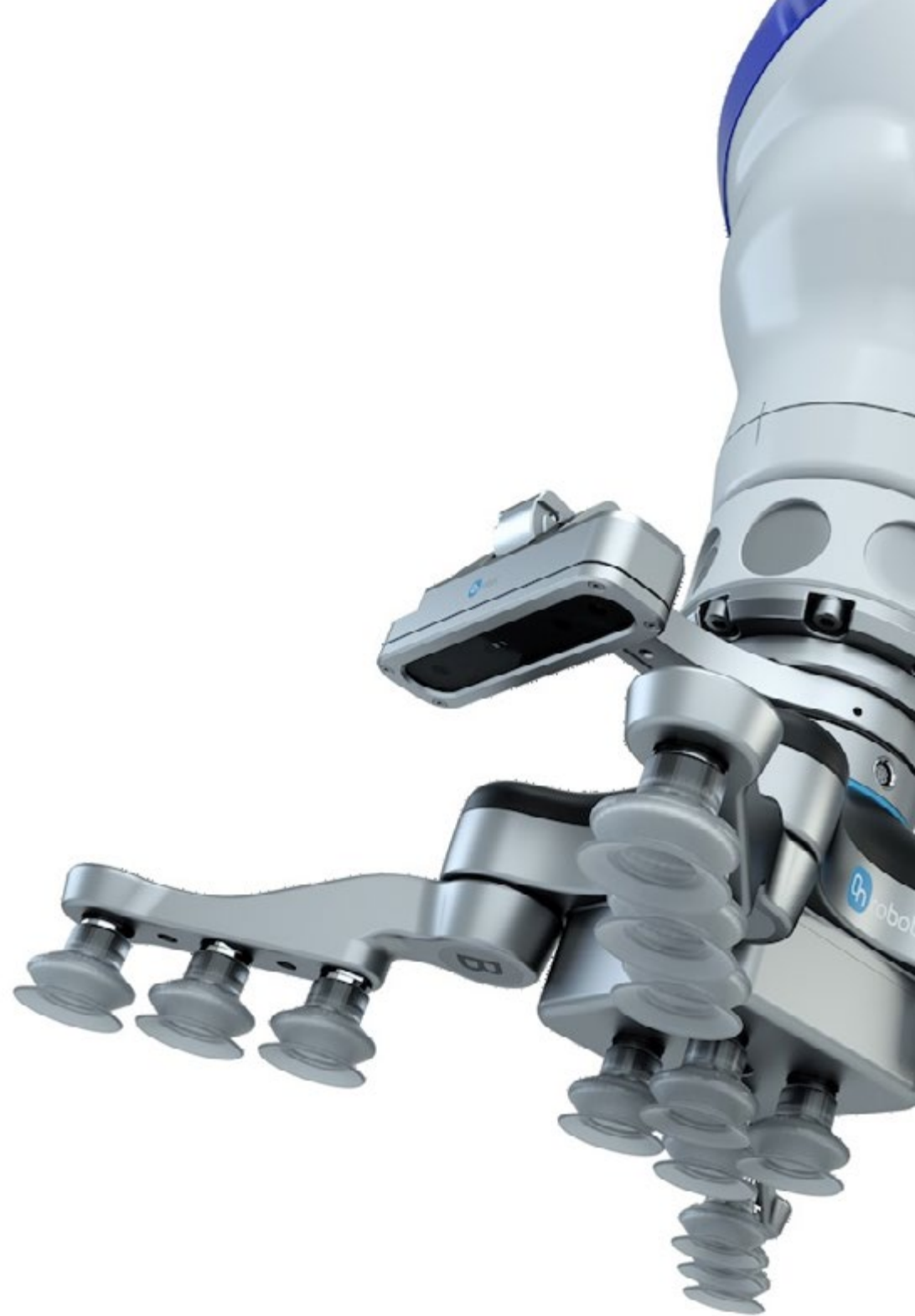


“

*Implementarás en tus procedimientos de trabajo los últimos avances en Clasificación de Imágenes a través de Redes Convolucionales”*

## Módulo 1. Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes

- 1.1. Redes neuronales convolucionales
  - 1.1.1. Introducción
  - 1.1.2. La convolución
  - 1.1.3. CNN *Building Blocks*
- 1.2. Tipos de capas CNN
  - 1.2.1. *Convolutional*
  - 1.2.2. *Activation*
  - 1.2.3. *Batch normalization*
  - 1.2.4. *Pooling*
  - 1.2.5. *Fully connected*
- 1.3. Métricas
  - 1.3.1. Confusión Matrix
  - 1.3.2. *Accuracy*
  - 1.3.3. Precisión
  - 1.3.4. *Recall*
  - 1.3.5. F1 Score
  - 1.3.6. *ROC Curve*
  - 1.3.7. AUC
- 1.4. Principales arquitecturas
  - 1.4.1. *AlexNet*
  - 1.4.2. VGG
  - 1.4.3. *Resnet*
  - 1.4.4. *GoogleLeNet*
- 1.5. Clasificación de imágenes
  - 1.5.1. Introducción
  - 1.5.2. Análisis de los datos
  - 1.5.3. Preparación de los datos
  - 1.5.4. Entrenamiento del modelo
  - 1.5.5. Validación del modelo





- 1.6. Consideraciones prácticas para el entrenamiento de CNN
  - 1.6.1. Selección de optimizador
  - 1.6.2. *Learning Rate Scheduler*
  - 1.6.3. Comprobar pipeline de entrenamiento
  - 1.6.4. Entrenamiento con regularización
- 1.7. Buenas prácticas en *Deep Learning*
  - 1.7.1. *Transfer learning*
  - 1.7.2. *Fine Tuning*
  - 1.7.3. *Data Augmentation*
- 1.8. Evaluación estadística de datos
  - 1.8.1. Número de datasets
  - 1.8.2. Número de etiquetas
  - 1.8.3. Número de imágenes
  - 1.8.4. Balanceo de datos
- 1.9. *Deployment*
  - 1.9.1. Guardando y cargando modelos
  - 1.9.2. Onnx
  - 1.9.3. Inferencia
- 1.10. Caso Práctico: Clasificación de Imágenes
  - 1.10.1. Análisis y preparación de los datos
  - 1.10.2. Testeo de la *pipeline* de entrenamiento
  - 1.10.3. Entrenamiento del modelo
  - 1.10.4. Validación del modelo

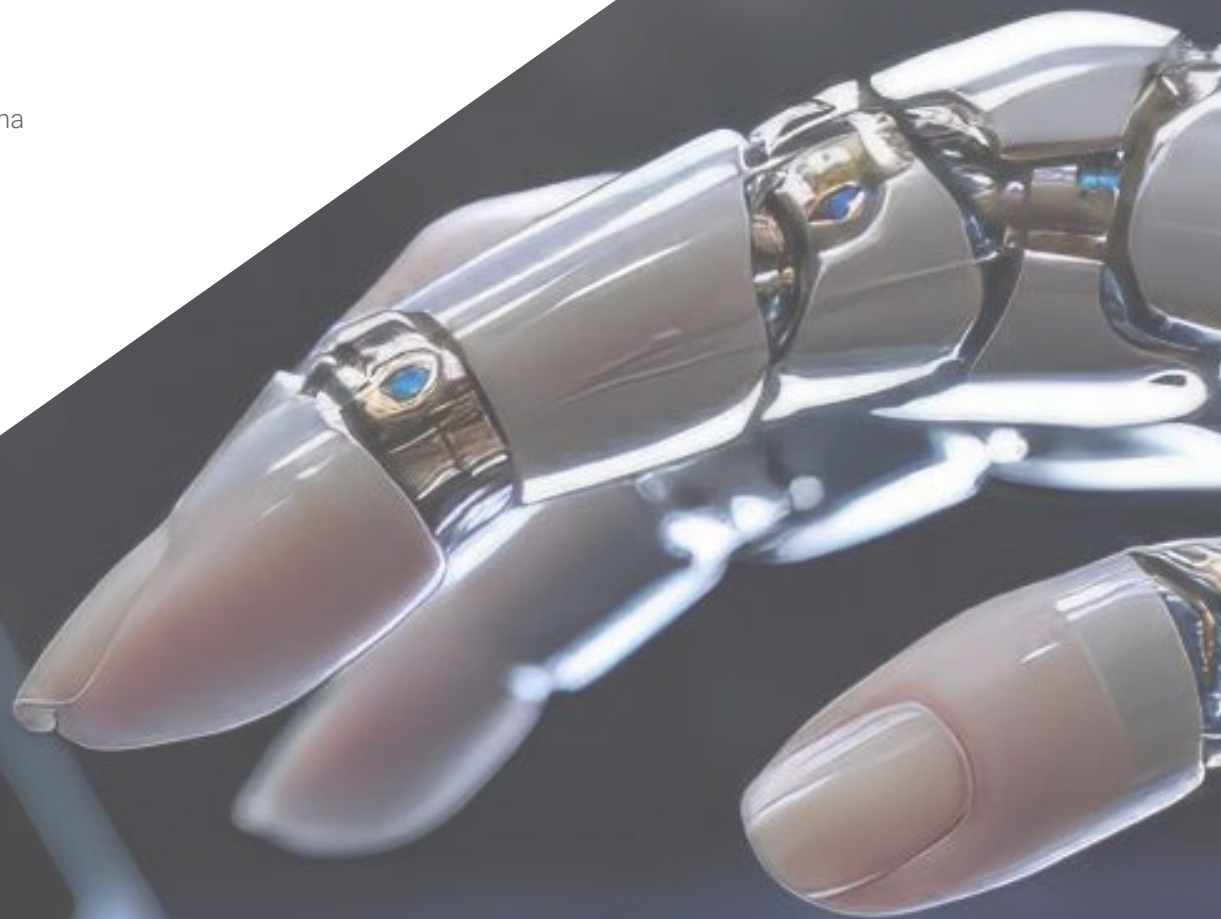
“ Estudarás a tu propio ritmo, gracias a las facilidades que te ofrece la modalidad online de TECH. ¡Inscríbete ya!”

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 escuelas de Informática del mundo desde que éstas existen. 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 curso, 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 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 aprenderás 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 Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial 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 Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial** contiene el programa 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 Redes Convolucionales y Clasificación de Imágenes en Visión Artificial**

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

Redes Convolucionales y  
Clasificación de Imágenes  
en Visión Artificial

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

Diplomado

Redes Convolucionales y Clasificación  
de Imágenes en Visión Artificial