

# Experto Universitario Ciencias Cuánticas



## Experto Universitario Ciencias Cuánticas

- » Modalidad: **online**
- » Duración: **6 meses**
- » Titulación: **TECH Universidad Privada Peruano Alemana**
- » Acreditación: **18 ECTS**
- » Horario: **a tu ritmo**
- » Exámenes: **online**

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/experto-universitario/experto-ciencias-cuanticas](http://www.techtitute.com/ingenieria/experto-universitario/experto-ciencias-cuanticas)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Dirección del curso

---

*pág. 12*

04

Estructura y contenido

---

*pág. 16*

05

Metodología

---

*pág. 22*

06

Titulación

---

*pág. 30*

# 01

# Presentación

La computación cuántica depara un futuro tecnológico rompedor permitiendo realizar cálculos superiores, resolver problemas complejos de manera más efectiva o enviar información de modo más seguro. Un campo aún en exploración, pero que presenta innumerables ventajas para sectores como el de la construcción, la medicina, la informática o el transporte. Un escenario prometedor y que supone un reto tanto para los profesionales físicos como para los ingenieros. Ante esta realidad, TECH ha creado una titulación que llevará a los egresados a profundizar en la teoría de cuántica de los campos y el desarrollo actual de la información cuántica. Todo ello, en un formato 100% online y con un contenido multimedia innovador al que podrán acceder cómodamente, en cualquier momento del día desde un ordenador con conexión a internet.



“

*Una titulación universitaria pensada para personas que deseen compatibilizar sus responsabilidades profesionales con una enseñanza de calidad”*

El desarrollo de las Ciencias Cuánticas supondrá para el ser humano un avance en prácticamente todos los sectores productivos. Así, ya se trabaja de manera incesante por lograr la creación de ordenadores cuánticos que permitan transmitir información a una mayor velocidad y de forma segura. No obstante, el potencial de la computación cuántica va más allá y sus aplicaciones pueden verse reflejados en la gestión del transporte, en la creación de baterías con mayor densidad energética o la creación de materiales con mejor relación resistencia-peso.

Los profesionales de la ingeniería se encuentran aquí ante un desafío y un abanico de posibilidades para la innovación y el avance de la actual Industria 4.0: un escenario propicio para progresar en un ámbito en auge, donde las empresas reclaman cada vez más, personal altamente cualificado. Es por ello que TECH ofrece a los egresados este Experto Universitario en Ciencias Cuánticas, donde en tan solo 6 meses conseguirán obtener el aprendizaje necesario para poder progresar en su trayectoria profesional.

Un programa impartido en modalidad exclusivamente online, donde el alumnado podrá profundizar en los principales métodos matemáticos esenciales, para posteriormente poder ahondar con mayor facilidad en la teoría cuántica de campos y la computación cuántica. Asimismo, los recursos didácticos multimedia darán un mayor dinamismo al contenido y facilitarán la adquisición de conocimientos.

El profesional de la Ingeniería está así ante una titulación universitaria que se sitúa a la vanguardia académica y a la que podrá acceder fácilmente, cuando y donde desee. Y es que el alumnado únicamente requiere de un ordenador, tablet o móvil con conexión a internet para poder acceder, en cualquier momento al temario alojado en la plataforma virtual. Además, el método *Relearning*, le permitirá avanzar de un modo mucho más ágil por este Experto Universitario y reducir las largas horas de estudio. Al mismo tiempo, este programa cuenta con unas exhaustivas *Masterclasses* que son impartidas por un reputado Director Invitado Internacional.

Este **Experto Universitario en Ciencias Cuánticas** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado. Sus características más destacadas son:

- ◆ El desarrollo de casos prácticos presentados por expertos en Física
- ◆ 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



*Estás ante una excelente oportunidad de avanzar en tu trayectoria profesional gracias a las exhaustivas Masterclasses de un reputado Director Invitado Internacional”*

“

*Matricúlate ya en un programa universitario al que podrás acceder fácilmente desde tu ordenador o Tablet con conexión a internet”*

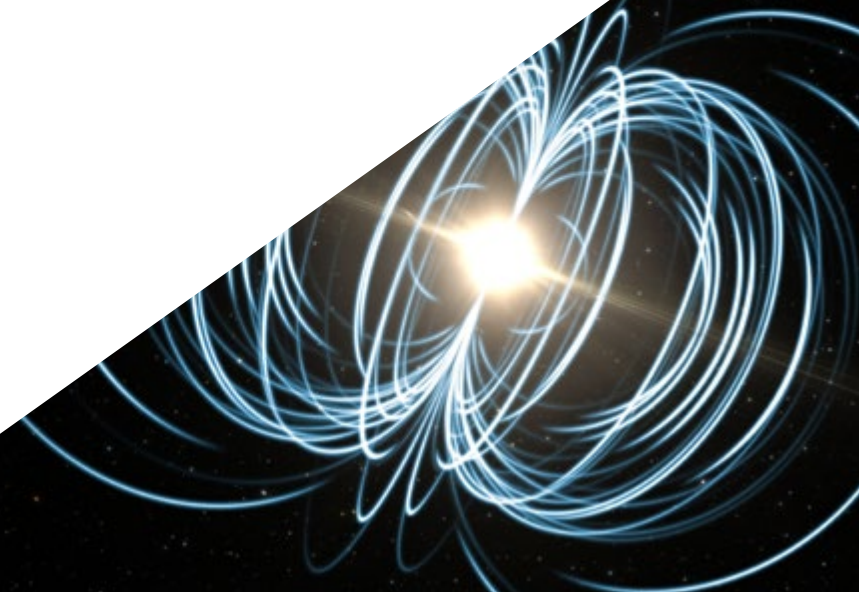
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

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

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

*Los vídeo resúmenes, los vídeos en detalle o las lecturas esenciales te permitirán profundizar en las teorías de Klein-Gordon y Dirac.*

*Accede cuando lo desees a la información más relevante sobre la teoría cuántica de la interacción Luz-Materia.*



# 02

# Objetivos

El alumnado que curse esta opción académica obtendrá la información más exhaustiva en Ciencias Cuánticas. Para ello dispone de un temario elaborado por expertos en la materia, que le permitirá solucionar los principales problemas de la cuantización o impulsar las implementaciones más comunes de la información cuántica. Todo ello, además, de un modo flexible, ya que podrá distribuir la carga lectiva acorde a sus necesidades.





“

*Un programa que te permitirá ver el potencial que tiene la simulación cuántica en el campo de la ingeniería”*



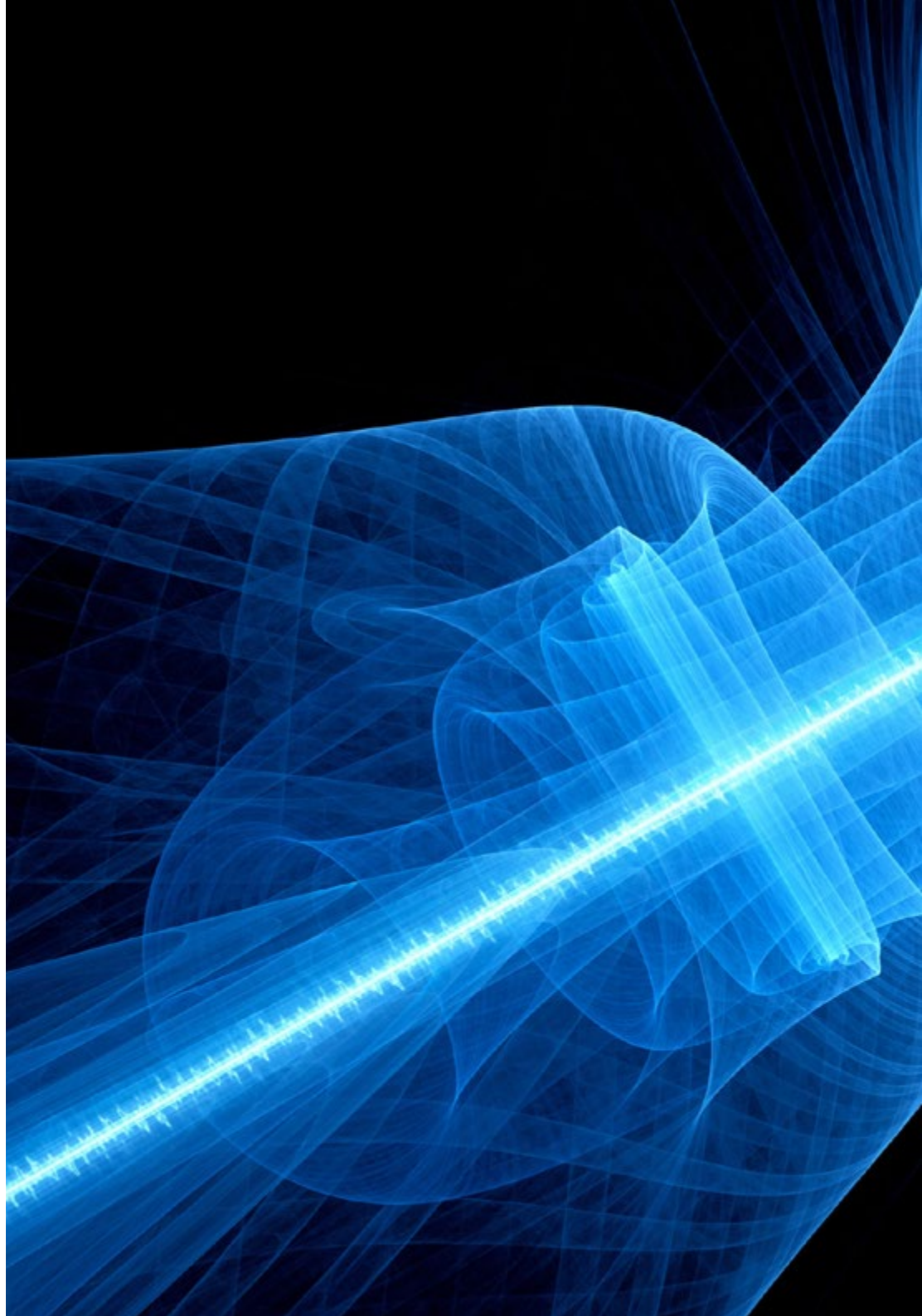
## Objetivos generales

---

- ♦ Adquirir conceptos básicos de astrofísica
- ♦ Tener nociones básicas sobre los diagramas de Feynman, como se dibujan y sus utilidades
- ♦ Aprender y aplicar los métodos aproximados para estudiar sistemas cuánticos
- ♦ Dominar los campos de Klein-Gordon, Dirac y el campo electromagnético



*Esta titulación 100% online te dará el conocimiento que necesitas para abrirte puertas profesionales en empresas que desarrollen computación cuántica”*





## Objetivos específicos

---

### Módulo 1. Métodos matemáticos

- ◆ Adquirir nociones básicas de espacios métricos y de Hilbert
- ◆ Alcanzar conocimiento sobre las características de los operadores lineales y la teoría de Sturm-Liouville
- ◆ Conocer la teoría de grupos, de representación de grupos, el cálculo tensorial y sus aplicaciones a la física

### Módulo 2. Teoría cuántica de campos

- ◆ Adquirir nociones básicas de teoría cuántica de campos
- ◆ Conocer los problemas principales de la cuantización de alguno de los campos y como se soluciona
- ◆ Saber calcular amplitudes de interacciones entre partículas a partir de los diagramas de Feynman
- ◆ Conocer las simetrías C, P, T, las violaciones de simetrías más comunes y el teorema de conservación de la simetría CPT

### Módulo 3. Información y computación cuántica

- ◆ Adquirir nociones básicas de información clásica y cuántica
- ◆ Identificar los algoritmos más comunes de encriptación cuántica de la información
- ◆ Alcanzar nociones básicas sobre las teorías semicuántica y cuántica de la interacción luz materia
- ◆ Conocer las implementaciones más comunes de la información cuántica

03

# Dirección del curso

La excelencia en el campo de la Física Cuántica requiere de una actualización continua. Los docentes elegidos para impartir este programa de TECH son un ejemplo de autoexigencia en ese sentido. Todos ellos acumulan un elevado dominio de las teorías más punteras y de las herramientas de investigación más avanzadas. A través de su experticia, los egresados de la titulación universitaria consiguen la capacitación más exhaustiva y desarrollan habilidades en base a la última evidencia científica.



“

*Capacítate en los últimos avances de las Ciencias Cuánticas gracias a docentes con un dilatado conocimiento y experiencia profesional”*

## Director Invitado Internacional

El Doctor Philipp Kammerlander es experimentado experto de la Física Cuántica, con elevado prestigio entre los miembros de la comunidad académica internacional. Desde su incorporación al Quantum Center de Zúrich como *Public Program Officer*, ha jugado un papel crucial en la creación de **redes colaborativas** entre instituciones dedicadas a la ciencia y la tecnología cuántica. A partir de sus constatados resultados, ha asumido el rol de **Director Ejecutivo** de esa propia institución.

Específicamente desde esa labor profesional, el experto se ha desempeñado en la coordinación de diversas actividades como **talleres y conferencias**, colaborado con varios departamentos del Instituto Federal de Tecnología de Zúrich (ETH por sus siglas en inglés). También, sus acciones han sido decisivas para la **obtención de fondos** y en la creación de estructuras internas más sostenibles que ayuden al rápido desarrollo de funciones del centro al que representa.

Además, aborda conceptos innovadores como la **teoría de la información cuántica** y sobre su **procesamiento**. Sobre estas temáticas ha diseñado programas de estudio y liderado su desarrollo frente a más de 200 estudiantes. Gracias a su excelencia en estos ámbitos, cuenta con distinciones notables como el **Premio Golden Owl** y el **VMP Assistant Award** que destacan su compromiso y habilidad en la enseñanza.

Además de su trabajo en el Quantum Center y ETH Zurich, este investigador tiene una amplia experiencia en la industria tecnológica. Ha ejercido como **ingeniero de software freelance**, diseñando y probando **aplicaciones de análisis empresarial** basado en el estándar ACTUS para **contratos inteligentes**. También ha sido consultor en abaQon AG. Su trayectoria diversa y sus logros significativos en la academia y la industria subrayan su versatilidad y dedicación a la innovación y la educación en el campo de la ciencia cuántica.



## Dr. Kammerlander, Philipp

---

- Director Ejecutivo del Quantum Center de Zúrich, Suiza
- Catedrático del Instituto Federal de Tecnología de Zúrich, Suiza
- Gestor de programas públicos entre diferentes instituciones suizas
- Ingeniero de Software Freelance en Ariadne Business Analytics AG
- Consultor de la empresa abaQon AG
- Doctor en Física Teórica y Teoría Cuántica de la Información en el ETH de Zúrich
- Máster en Física en el ETH de Zúrich

“

*Gracias a TECH podrás aprender con los mejores profesionales del mundo”*

# 04

## Estructura y contenido

El plan de estudios de este programa ha sido diseñado con el objetivo de ofrecer a los profesionales de la ingeniería el conocimiento más avanzado y exhaustivo sobre Ciencias Cuánticas. Por ello, el equipo docente especializado que imparte esta titulación ha diseñado una titulación con 3 módulos que permitirán obtener un aprendizaje sólido y esencial en este ámbito. Así, tras adentrarse en los métodos matemáticos, el alumnado profundizará en la teoría cuántica de campos y la información y computación cuántica. Los vídeo resúmenes de cada tema, los vídeos en detalle o los casos de estudio permitirán avanzar de un modo mucho más dinámico por este programa online.





“

*Gracias a los casos de estudio aportados por especialistas en física cuántica obtendrás un conocimiento más cercano sobre Ciencias Cuánticas”*

## Módulo 1. Métodos matemáticos

- 1.1. Espacios prehilbertianos
  - 1.1.1. Espacios vectoriales
  - 1.1.2. Producto escalar hermítico positivo
  - 1.1.3. Módulo de un vector
  - 1.1.4. Desigualdad de Schwartz
  - 1.1.5. Desigualdad de Minkowsky
  - 1.1.6. Ortogonalidad
  - 1.1.7. Notación de Dirac
- 1.2. Topología de espacios métricos
  - 1.2.1. Definición de distancia
  - 1.2.2. Definición de espacio métrico
  - 1.2.3. Elementos de topología de espacios métricos
  - 1.2.4. Sucesiones convergentes
  - 1.2.5. Sucesiones de Cauchy
  - 1.2.6. Espacio métrico completo
- 1.3. Espacios de Hilbert
  - 1.3.1. Espacio de Hilbert: definición
  - 1.3.2. Base Herbartiana
  - 1.3.3. Schrödinger vs. Heisenberg. Integral de Lebesgue
  - 1.3.4. Formas continuas de un espacio de Hilbert
  - 1.3.5. Matriz de cambio de base
- 1.4. Operaciones lineales
  - 1.4.1. Operadores lineales: conceptos básicos
  - 1.4.2. Operador inverso
  - 1.4.3. Operador adjunto
  - 1.4.4. Operador autoadjunto u observable
  - 1.4.5. Operador definido positivo
  - 1.4.6. Operador unitario l cambio de base
  - 1.4.7. Operador antiunitario
  - 1.4.8. Proyector
- 1.5. Teoría de Sturm-Liouville
  - 1.5.1. Teoremas de valores propios
  - 1.5.2. Teoremas de vectores propios
  - 1.5.3. Problema de Sturm-Liouville
  - 1.5.4. Teoremas importantes para la teoría de Sturm-Liouville
- 1.6. Introducción a teoría de grupos
  - 1.6.1. Definición de grupo y características
  - 1.6.2. Simetrías
  - 1.6.3. Estudio de los grupos  $SO(3)$ ,  $SU(2)$  y  $SU(N)$
  - 1.6.4. Algebra de Lie
  - 1.6.5. Grupos l y Física Cuántica
- 1.7. Introducción a representaciones
  - 1.7.1. Definiciones
  - 1.7.2. Representación fundamenta
  - 1.7.3. Representación adjunta
  - 1.7.4. Representación unitaria
  - 1.7.5. Producto de representaciones
  - 1.7.6. Tablas de Young
  - 1.7.7. Teorema de Okubo
  - 1.7.8. Aplicaciones a la física de partículas
- 1.8. Introducción a tensores
  - 1.8.1. Definición de tensor covariante l contravariante
  - 1.8.2. Delta de Kronecker
  - 1.8.3. Tensor de Levi-Civita
  - 1.8.4. Estudio de  $SO(N)$  l  $SO(3)$
  - 1.8.5. Estudio de  $SU(N)$
  - 1.8.6. Relación entre tensores l representaciones
- 1.9. Teoría de grupos aplicada a la física
  - 1.9.1. Grupo de translaciones
  - 1.9.2. Grupo de Lorentz
  - 1.9.3. Grupos discretos
  - 1.9.4. Grupos continuos

- 1.10. Representaciones y la física de partículas
  - 1.10.1. Representaciones de los grupos SU(N)
  - 1.10.2. Representaciones fundamentales
  - 1.10.3. Multiplicación de representaciones
  - 1.10.4. Teorema de Okubo y *Eightfold Ways*

## Módulo 2. Teoría cuántica de campos

- 2.1. Teoría clásica de campos
  - 2.1.1. Notación y convenios
  - 2.1.2. Formulación lagrangiana
  - 2.1.3. Ecuaciones de Euler Lagrange
  - 2.1.4. Simetrías y leyes de conservación
- 2.2. Campo de Klein-Gordon
  - 2.2.1. Ecuación de Klein-Gordon
  - 2.2.2. Cuantización del campo de Klein-Gordon
  - 2.2.3. Invariancia de Lorentz del campo de Klein-Gordon
  - 2.2.4. Vacío. Estados del vacío y estados de Fock
  - 2.2.5. Energía del vacío
  - 2.2.6. Ordenación normal: convenio
  - 2.2.7. Energía y momento de los estados
  - 2.2.8. Estudio de la causalidad
  - 2.2.9. Propagador de Klein-Gordon
- 2.3. Campo de Dirac
  - 2.3.1. Ecuación de Dirac
  - 2.3.2. Matrices de Dirac y sus propiedades
  - 2.3.3. Representaciones de las matrices de Dirac
  - 2.3.4. Lagrangiano de Dirac
  - 2.3.5. Solución a la ecuación de Dirac: ondas planas
  - 2.3.6. Conmutadores y anticonmutadores
  - 2.3.7. Cuantización del campo de Dirac
  - 2.3.8. Espacio de Fock
  - 2.3.9. Propagador de Dirac
- 2.4. Campo electromagnético
  - 2.4.1. Teoría clásica del campo electromagnético
  - 2.4.2. Cuantización del campo electromagnético y sus problemas
  - 2.4.3. Espacio de Fock
  - 2.4.4. Formalismo de Gupta-Bleuler
  - 2.4.5. Propagador del fotón
- 2.5. Formalismo de la Matriz S
  - 2.5.1. Lagrangiano y Hamiltoniano de interacción
  - 2.5.2. Matriz S: definición y propiedades
  - 2.5.3. Expansión de Dyson
  - 2.5.4. Teorema de Wick
  - 2.5.5. Imagen de Dirac
- 2.6. Diagramas de Feynman en el espacio de posiciones
  - 2.6.1. ¿Cómo dibujar los diagramas de Feynman? Normas. Utilidades
  - 2.6.2. Primer orden
  - 2.6.3. Segundo orden
  - 2.6.4. Procesos de dispersión con dos partículas
- 2.7. Normas de Feynman
  - 2.7.1. Normalización de los estados en el espacio de Fock
  - 2.7.2. Amplitud de Feynman
  - 2.7.3. Normas de Feynman para la QED
  - 2.7.4. Invariancia Gauge en las amplitudes
  - 2.7.5. Ejemplos
- 2.8. Sección transversal y tasas de decaimiento
  - 2.8.1. Definición de sección transversal
  - 2.8.2. Definición de tasa de decaimiento
  - 2.8.3. Ejemplos con dos cuerpos en el estado final
  - 2.8.4. Sección transversal no polarizada
  - 2.8.5. Suma sobre la polarización de los fermiones
  - 2.8.6. Suma sobre la polarización de los fotones
  - 2.8.7. Ejemplos

- 2.9. Estudio de los muones y otras partículas cargadas
  - 2.9.1. Muones
  - 2.9.2. Partículas cargadas
  - 2.9.3. Partículas escalares con carga
  - 2.9.4. Normas de Feynman para la teoría electrodinámica cuántica escalar
- 2.10. Simetrías
  - 2.10.1. Paridad
  - 2.10.2. Conjugación de carga
  - 2.10.3. Inversión del tiempo
  - 2.10.4. Violación de algunas simetrías
  - 2.10.5. Simetría CPT

### Módulo 3. Información y computación cuántica

- 3.1. Introducción: matemáticas y cuántica
  - 3.1.1. Espacios vectoriales complejos
  - 3.1.2. Operadores lineales
  - 3.1.3. Producto escalar y espacios de Hilbert
  - 3.1.4. Diagonalización
  - 3.1.5. Producto tensorial
  - 3.1.6. Funciones de operadores
  - 3.1.7. Teoremas importantes sobre operadores
  - 3.1.8. Postulados de la mecánica cuántica revisados
- 3.2. Estados y muestras estadísticas
  - 3.2.1. El qubit
  - 3.2.2. La matriz densidad
  - 3.2.3. Sistemas bipartitos
  - 3.2.4. La descomposición de Schmidt
  - 3.2.5. Interpretación estadística de los estados mezcla
- 3.3. Medidas y evolución temporal
  - 3.3.1. Medidas de von Neumann
  - 3.3.2. Medidas generalizadas
  - 3.3.3. Teorema de Neumark
  - 3.3.4. Canales cuánticos



- 3.4. Entrelazamiento y sus aplicaciones
  - 3.4.1. Estados EPR
  - 3.4.2. Codificación densa
  - 3.4.3. Teleportación de estados
  - 3.4.4. Matriz densidad y sus representaciones
- 3.5. Información clásica y cuántica
  - 3.5.1. Introducción a la probabilidad
  - 3.5.2. Información
  - 3.5.3. Entropía de Shannon e información mutua
  - 3.5.4. Comunicación
    - 3.5.4.1. El canal binario simétrico
    - 3.5.4.2. Capacidad de un canal
  - 3.5.5. Teoremas de Shannon
  - 3.5.6. Diferencia entre información clásica y cuántica
  - 3.5.7. Entropía de von Neumann
  - 3.5.8. Teorema de Schumacher
  - 3.5.9. Información de Holevo
  - 3.5.10. Información accesible y límite de Holevo
- 3.6. Computación cuántica
  - 3.6.1. Máquinas de Turing
  - 3.6.2. Circuitos y clasificación de la complejidad
  - 3.6.3. El ordenador cuántico
  - 3.6.4. Puertas lógicas cuánticas
  - 3.6.5. Algoritmos de Deutsch-Josza y Simon
  - 3.6.6. Búsqueda no estructurada: algoritmo de Grover
  - 3.6.7. Método de encriptación RSA
  - 3.6.8. Factorización: algoritmo de Shor
- 3.7. Teoría semiclásica de la Interacción Luz-Materia
  - 3.7.1. El átomo de dos niveles
  - 3.7.2. El desdoblamiento AC-Stark
  - 3.7.3. Las oscilaciones de Rabi
  - 3.7.4. La fuerza dipolar de la luz
- 3.8. Teoría cuántica de la interacción luz-materia
  - 3.8.1. Estados del campo electromagnético cuántico
  - 3.8.2. El modelo de Jaynes-Cummings
  - 3.8.3. El problema de la decoherencia
  - 3.8.4. Tratamiento de Weisskopf-Wigner de la emisión espontánea
- 3.9. Comunicación cuántica
  - 3.9.1. Criptografía cuántica: protocolos BB84 y Ekert91
  - 3.9.2. Desigualdades de Bell
  - 3.9.3. Generación de fotones individuales
  - 3.9.4. Propagación de fotones individuales
  - 3.9.5. Detección de fotones individuales
- 3.10. Computación y simulación cuántica
  - 3.10.1. Átomos neutros en trampas dipolares
  - 3.10.2. Electrodinámica cuántica de cavidades
  - 3.10.3. Iones en trampas de Paul
  - 3.10.4. Qubits superconductores



*Un programa 100% online que te adentrará mediante recursos multimedia en las últimas novedades sobre criptografía cuántica”*

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 Experto Universitario en Ciencias Cuánticas garantiza, además de la capacitación más rigurosa y actualizada, el acceso a dos diplomas de Experto Universitario, uno expedido por TECH Global University y otro expedido por la Universidad Privada Peruano Alemana.



“

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

El programa del **Experto Universitario en Ciencias Cuánticas** es el más completo del panorama académico actual. A su egreso, el estudiante recibirá un diploma universitario emitido por TECH Global University, y otro por la Universidad Privada Peruano Alemana.

Estos títulos de formación permanente y actualización profesional de TECH Global University y Universidad Privada Peruano Alemana 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: **Experto Universitario en Ciencias Cuánticas**

Modalidad: **online**

Duración: **6 meses**

Acreditación: **18 ECTS**



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





## Experto Universitario Ciencias Cuánticas

- » Modalidad: online
- » Duración: 6 meses
- » Titulación: TECH Universidad Privada Peruano Alemana
- » Acreditación: 18 ECTS
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Experto Universitario

## Ciencias Cuánticas

