

# Diplomado Física Cuántica



## Diplomado Física Cuántica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 semanas
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Dedicación: 16h/semana
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

Acceso web: [www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/fisica-cuantica](http://www.techtitute.com/ingenieria/curso-universitario/fisica-cuantica)

# Índice

01

Presentación

---

*pág. 4*

02

Objetivos

---

*pág. 8*

03

Estructura y contenido

---

*pág. 12*

04

Metodología

---

*pág. 18*

05

Titulación

---

*pág. 26*

# 01

# Presentación

Detrás de muchos avances tecnológicos actuales como la fibra óptica, las comunicaciones inalámbricas, los láseres o la resonancia nuclear magnética está la física cuántica como protagonista. En los últimos años, además se han intensificado los estudios y trabajos enfocados a la creación de ordenadores cuánticos, generando con ello una importante fascinación en la sociedad. Es pues, esta rama de la física, la que en la actualidad es indispensable conocer para el desarrollo de proyectos desde el ámbito de la ingeniería. Por esta razón, esta institución académica ha creado este programa 100% online, que proporciona el conocimiento esencial sobre los procesos físicos más habituales y los principales postulados. Todo ello, además, con un contenido multimedia innovador al que tendrá acceso las 24 horas del día desde un ordenador con conexión a internet.



“

*Con este Diplomado en Física Cuántica conseguirás el conocimiento necesario desarrollar proyectos en el ámbito de las comunicación o computación”*

La producción de energía, los átomos ultra fríos, los iones atrapados o la fotónica son en la actualidad un campo de desarrollo para los profesionales de la ingeniería que deseen sumergirse en el campo de la física cuántica. Los conocimientos esenciales sobre esta rama de la ciencia, sin duda han contribuido a las comunicaciones actuales, al impulso de las nuevas tecnologías y al progreso de otras disciplinas.

Comprender pues la materia a escalas muy pequeñas: a nivel molecular, atómico y aún menor es clave para el ingeniero que desea avanzar en su trayectoria laboral, ya sea poniendo en marcha sus propias ideas o siendo partícipe de proyectos en empresas de renombre. Es por ello que TECH ha creado este Diplomado en Física Cuántica, en la que, en tan solo 12 semanas, el egresado obtendrá el aprendizaje que requiere para prosperar en su ámbito.

Un programa, donde el alumnado, desde el inicio se adentrará en los principales conceptos en torno a esta especialidad, las principales leyes que la rigen, sus postulados y los problemas que pueden resolverse aplicando la mecánica cuántica. Para ello, cuenta con recursos didácticos multimedia a los que podrá acceder fácilmente las 24 horas del día, desde cualquier ordenador, *Tablet* o móvil con conexión a internet.

El profesional está así ante una excelente ocasión de poder cursar una titulación universitaria 100% online, flexible y que le permite compatibilizar sus responsabilidades laborales y/o personales con una enseñanza de calidad. Asimismo, el método *Relearning*, empleado por TECH en todas sus titulaciones le llevará a reducir las largas horas de estudio tan frecuentes en otros sistemas de enseñanza.

Este **Diplomado en Física Cuántica** 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



*Obtén la base de conocimiento de Física Cuántica que necesitas para prosperar en tu profesión como Ingeniero”*

“

*En este programa podrás adentrarte en cómodamente desde tu ordenador o Tablet con conexión a internet al método Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB)”*

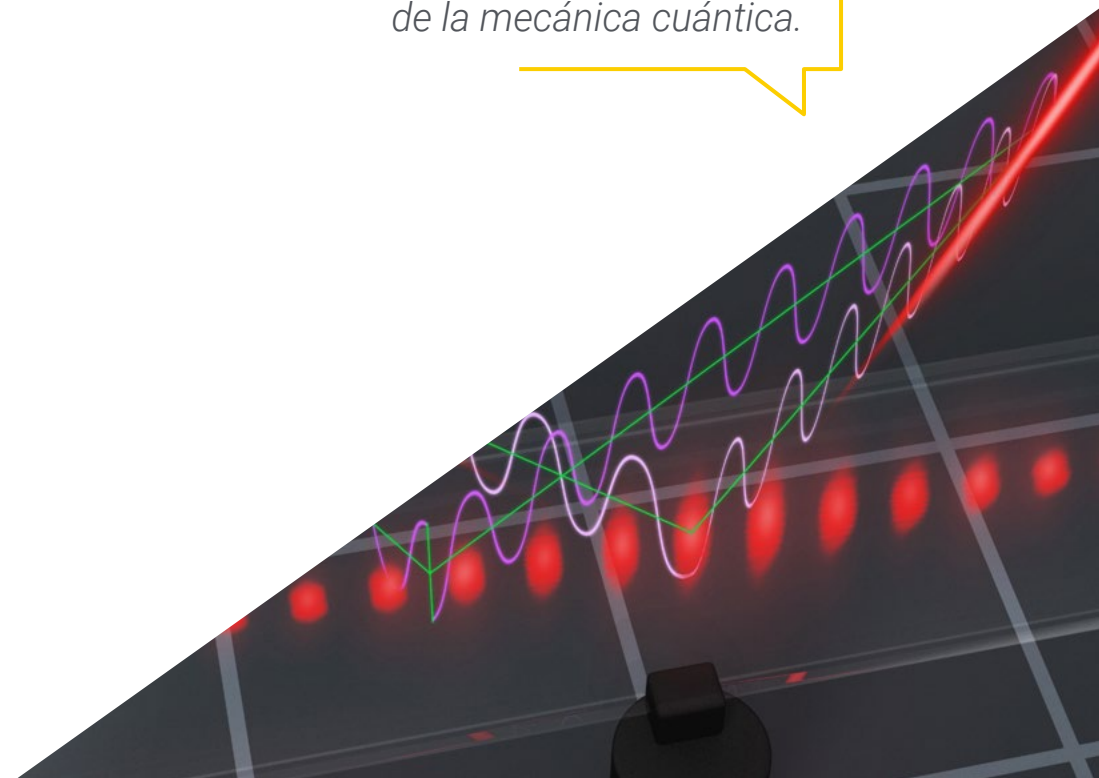
El programa incluye, en su cuadro docente, a profesionales del sector que vierten en esta capacitación la experiencia de su trabajo, además de reconocidos especialistas de sociedades de referencia y universidades de prestigio.

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 de la capacitación. Para ello, contará con la ayuda de un novedoso sistema de vídeo interactivo realizado por reconocidos expertos.

*Matricúlate ya en una titulación universitaria 100% online y compatible con cualquier las responsabilidades profesionales más exigentes.*

*Haz clic e inscríbete a un Diplomado que te enseñará la aplicación de los postulados de la mecánica cuántica.*



02

# Objetivos

TECH aplica la última tecnología empleada en la enseñanza académica en los recursos didácticos que facilita al alumnado. Gracias a ellos, podrá adquirir el conocimiento esencial que requiere todo egresado en ingeniería sobre Física Cuántica. Así, al concluir este Diplomado será capaz de comprender los procesos físicos más habituales en esta especialidad, aplicar las herramientas matemáticas para resolver problemas de mecánica cuántica o comprender la teoría de perturbaciones dependientes del tiempo.





“

*Este Diplomado te permitirá comprender las leyes de la física, su articulación y las diferentes teorías existentes”*



## Objetivos generales

---

- ♦ Desarrollar una mentalidad abierta y crítica, llave para comprender las leyes físicas a nivel subatómico
- ♦ Aplicar los conceptos fundamentales de la Física Cuántica y su articulación en leyes, teorías
- ♦ Conocer los modelos atómicos con el método variacional

“

*Conseguirás comprender cualquier concepto de este Diplomado gracias al profesorado especializado, que resolverá cualquier duda que tengas sobre el temario”*





## Objetivos específicos

---

- ◆ Conocer los procesos físicos más habituales en Física Cuántica
- ◆ Familiarizarse con los postulados de la Física Cuántica
- ◆ Saber aplicar las herramientas matemáticas características a la Física Cuántica para resolver problemas de mecánica cuántica
- ◆ Dominar el momento angular intrínseco
- ◆ Comprender la teoría de perturbaciones dependientes del tiempo
- ◆ Entender y saber aplicar el método WKB

# 03

## Estructura y contenido

El plan de estudios de este Diplomado ha sido diseñado para que, en tan solo 12 semanas, el alumnado obtenga la información más avanzada y relevante sobre la Física Cuántica. Así tras una introducción sobre los orígenes de esta rama de la ciencia, el alumnado se adentrará en los postulados de la mecánica cuántica, sus aplicaciones, la dinámica, el oscilador armónico o al método (WKB). Para ello, contará además con una biblioteca de recursos disponible las 24 horas del día y a la que tendrá acceso fácilmente desde un ordenador o *Tablet* con conexión a internet.



“

*Gracias a los estudios de casos  
de esta enseñanza te adentrarás  
de un modo más práctico al Spín”*

## Módulo 1. Física Cuántica

- 1.1. Orígenes de la Física Cuántica
  - 1.1.1. Radiación de cuerpo negro
  - 1.1.2. Efecto fotoeléctrico
  - 1.1.3. Efecto Compton
  - 1.1.4. Espectro y modelos atómicos
  - 1.1.5. Principio de exclusión de Pauli
    - 1.1.5.1. Efecto Zeeman
    - 1.1.5.2. Experimento de Stern-Gerlach
  - 1.1.6. Longitud de onda de Broglie y el experimento de la doble rendija
- 1.2. Formulismo matemático
  - 1.2.1. Espacio de Hilbert
  - 1.2.2. Nomenclatura de Dirac: Bra - ket
  - 1.2.3. Producto interno y producto externo
  - 1.2.4. Operadores lineales
  - 1.2.5. Operadores hermiticos y diagonalización
  - 1.2.6. Suma y producto tensorial
  - 1.2.7. Matriz densidad
- 1.3. Postulados de la mecánica cuántica
  - 1.3.1. Postulado 1º: definición de estado
  - 1.3.2. Postulado 2º: definición de observables
  - 1.3.3. Postulado 3º: definición de medidas
  - 1.3.4. Postulado 4º: probabilidad de las medidas
  - 1.3.5. Postulado 5º: dinámica
- 1.4. Aplicación de los postulados de la mecánica cuántica
  - 1.4.1. Probabilidad de los resultados: estadística
  - 1.4.2. Indeterminación
  - 1.4.3. Evolución temporal de los valores esperados
  - 1.4.4. Compatibilidad y conmutación de observables
  - 1.4.5. Matrices de Pauli
- 1.5. Dinámica de la mecánica cuántica
  - 1.5.1. Representación de posiciones
  - 1.5.2. Representación de momentos
  - 1.5.3. Ecuación de Schrödinger
  - 1.5.4. Teorema de Ehrenfest
  - 1.5.5. Teorema del Virial
- 1.6. Barreras de potencial
  - 1.6.1. Pozo cuadrado infinito
  - 1.6.2. Pozo cuadrado finito
  - 1.6.3. Escalón de potencial
  - 1.6.4. Potencial delta
  - 1.6.5. Efecto túnel
  - 1.6.6. Partícula libre
- 1.7. Oscilador armónico simple cuántico unidimensional
  - 1.7.1. Analogía con la mecánica clásica
  - 1.7.2. Hamiltoniano y valores propios de energía
  - 1.7.3. Método analítico
  - 1.7.4. Estados "desdibujados"
  - 1.7.5. Estados coherentes
- 1.8. Operadores y observables tridimensionales
  - 1.8.1. Repaso de las nociones de cálculo con varias variables
  - 1.8.2. Operador de posición
  - 1.8.3. Operador momento lineal
  - 1.8.4. Momento angular orbital
  - 1.8.5. Operadores de escala (*Ladder Operators*)
  - 1.8.6. Hamiltoniano
- 1.9. Valores y funciones propios tridimensionales
  - 1.9.1. Operador de posición
  - 1.9.2. Operador de momento lineal
  - 1.9.3. Operador momento angular orbital y armónicos esféricos
  - 1.9.4. Ecuación angular

- 1.10. Barreras de potencial tridimensional
  - 1.10.1. Partícula libre
  - 1.10.2. Partícula en una caja
  - 1.10.3. Potenciales centrales y ecuación radial
  - 1.10.4. Pozo esférico infinito
  - 1.10.5. Átomo de hidrógeno
  - 1.10.6. Oscilador armónico tridimensional

## Módulo 2. Física Cuántica II

- 2.1. Descripciones de la mecánica cuántica: imágenes o representaciones
  - 2.1.1. Imagen de Schrödinger
  - 2.1.2. Imagen de Heisenberg
  - 2.1.3. Imagen de Dirac o de interacción
  - 2.1.4. Cambio de imágenes
- 2.2. Oscilador armónico
  - 2.2.1. Operadores de creación y aniquilación
  - 2.2.2. Funciones de onda de los estados de Fock
  - 2.2.3. Estados coherentes
  - 2.2.4. Estados de mínima indeterminación
  - 2.2.5. Estados "exprimidos"
- 2.3. Momento angular
  - 2.3.1. Rotaciones
  - 2.3.2. Conmutadores del momento angular
  - 2.3.3. Base del momento angular
  - 2.3.4. Operadores de escala
  - 2.3.5. Representación matricial
  - 2.3.6. Momento angular intrínseco: el *Spín*
  - 2.3.7. Casos de *Spín*: 1/2, 1, 3/2

- 2.4. Funciones de onda de varias componentes: espinoriales
  - 2.4.1. Funciones de onda de una componente: *Spín* 0
  - 2.4.2. Funciones de onda de dos componentes: *Spín* 1/2
  - 2.4.3. Valores esperados del observable *Spín*
  - 2.4.4. Estados atómicos
  - 2.4.5. Adición de momento angular
  - 2.4.6. Coeficientes de Clebsch-Gordan
- 2.5. Estudio de los sistemas compuestos
  - 2.5.1. Partículas distinguibles
  - 2.5.2. Partículas indistinguibles
  - 2.5.3. Caso de los fotones: experimento del espejo semitransparente
  - 2.5.4. Enlazamiento cuántico
  - 2.5.5. Desigualdades de Bell
  - 2.5.6. Paradoja EPR
  - 2.5.7. Teorema de Bell
- 2.6. Introducción a métodos aproximados: método variacional
  - 2.6.1. Introducción al método variacional
  - 2.6.2. Variaciones lineales
  - 2.6.3. Método variacional de Rayleigh-Ritz
  - 2.6.4. Oscilador armónico: estudio por métodos variacionales
- 2.7. Estudio de modelos atómicos con el método variacional
  - 2.7.1. Átomo de hidrógeno
  - 2.7.2. Átomo de helio
  - 2.7.3. Molécula de hidrógeno ionizada
  - 2.7.4. Simetrías discretas
    - 2.7.4.1. Paridad
    - 2.7.4.2. Inversión temporal





- 2.8. Introducción a la teoría de perturbaciones
  - 2.8.1. Perturbaciones independientes del tiempo
  - 2.8.2. Caso no degenerado
  - 2.8.3. Caso degenerado
  - 2.8.4. Estructura fina del átomo de hidrógeno
  - 2.8.5. Efecto Zeeman
  - 2.8.6. Constante de acoplamiento entre espines. Estructura hiperfina
  - 2.8.7. Teoría de perturbaciones dependientes del tiempo
    - 2.8.7.1. Átomo de dos niveles
    - 2.8.7.2. Perturbaciones sinusoidales
- 2.9. Aproximación adiabática
  - 2.9.1. Introducción a la aproximación adiabática
  - 2.9.2. El teorema adiabático
  - 2.9.3. Fase de Berry
  - 2.9.4. Efecto Aharonov-Bohm
- 2.10. Aproximación Wentzel-Kramers-Brillouin (WKB)
  - 2.10.1. Introducción al método WKB
  - 2.10.2. Región clásica
  - 2.10.3. Efecto túnel
  - 2.10.4. Fórmulas de conexión



*Un programa 100% online que te llevará a la aproximación adiabática y el efecto Aharonov-Bohm”*

04

# 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.

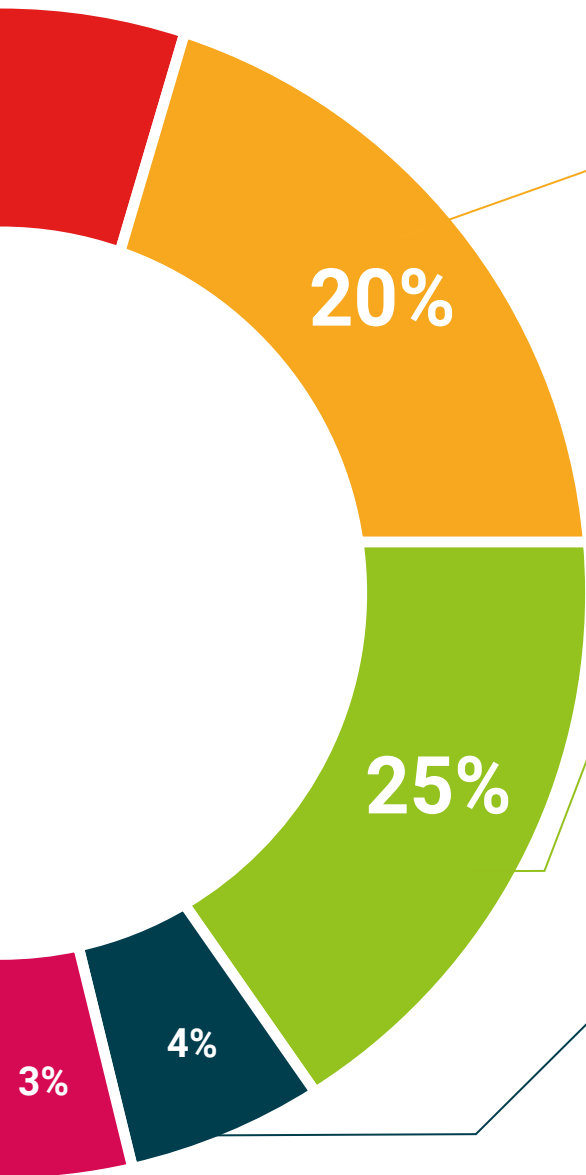


#### Lecturas complementarias

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.



05

# Titulación

El Diplomado en Física Cuántica 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 Física Cuántica** contiene el programa educativo más completo y actualizado del mercado.

Tras la superación de la evaluación, el alumno recibirá por correo postal\* con acuse de recibo su correspondiente título de **Diplomado** emitido por **TECH Universidad Tecnológica**.

El título expedido por **TECH Universidad Tecnológica** expresará la calificación que haya obtenido en el Diplomado, y reunirá los requisitos comúnmente exigidos por las bolsas de trabajo, oposiciones y comités de carreras profesionales.

Título: **Diplomado en Física Cuántica**

N.º Horas Oficiales: **300 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.

salud futuro  
confianza personas  
educación información tutores  
garantía acreditación enseñanza  
instituciones tecnología aprendizaje  
comunidad compromiso  
atención personalizada innovación  
conocimiento presente calidad  
desarrollo web formación  
aula virtual idiomas

**tech** universidad  
tecnológica

## Diplomado Física Cuántica

- » Modalidad: online
- » Duración: 12 semanas
- » Titulación: TECH Universidad Tecnológica
- » Dedicación: 16h/semana
- » Horario: a tu ritmo
- » Exámenes: online

# Diplomado Física Cuántica