



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

RESOLUCIÓN 25/18/140-00  
ACTA 1226/25/08/2025

**“POR LA CUAL SE APRUEBA EL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA FUNDAMENTOS DE COMPUTACIÓN CUÁNTICA DE LA CARRERA INGENIERÍA EN INFORMÁTICA – PLAN 2026, SEDE SAN LORENZO”**

**VISTO:** El Memorando DA/1707/2025 del Director Académico de la FP-UNA, Prof. MSc. Felipe Santiago Uzabal Ecurra, con el cual remite el Memorando CCPTCC/030/2025 de la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado de la FP-UNA, en el que presenta la propuesta de Programas de Estudio de las Asignaturas de la Carrera Ingeniería en Informática.

**CONSIDERANDO:** La Ley 4995/2013 de Educación Superior, el Estatuto de la Universidad Nacional de Asunción y las deliberaciones sobre el tema.

Que la Comisión Coordinadora del Proyecto de Transformación Curricular de Carreras de Grado, solicita la aprobación del Programa de Estudio de la asignatura **“Fundamentos de Computación Cuántica”**, de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2026.

Que los programas fueron elaborados conforme a las disposiciones establecidas por el Consejo Nacional de Educación Superior (CONES) en materia de **créditos académicos**, según lo dispuesto en la Resolución CONES N.º 221/2024, que regula el *Sistema de Créditos Académicos – Paraguay* y los criterios para su publicación en las carreras de grado.

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD POLITÉCNICA  
RESUELVE:**

**25/18/140-01** APROBAR el Programa de Estudio de la Asignatura **“Fundamentos de Computación Cuántica”**, de la carrera Ingeniería en Informática – Plan 2026, Sede San Lorenzo, detallado en el ANEXO 102 de la presente Acta.

**25/18/140-02** COMUNICAR, copiar y archivar.

Prof. Abg. Joel Arsenio Benítez Santacruz  
Secretario



Prof. Ing. Silvia Teresa Leiva León, MSc.  
Presidenta



Campus de la UNA  
SAN LORENZO-PARAGUAY

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN  
FACULTAD POLITÉCNICA  
CONSEJO DIRECTIVO

Resolución 25/18/140-00 Acta 1226/25/08/2025  
ANEXO 102

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE INFORMÁTICA  
PROGRAMA DE ESTUDIO

I. IDENTIFICACIÓN

|                           |    |     |                                     |    |                  |      |            |     |          |  |                                                                                                    |  |
|---------------------------|----|-----|-------------------------------------|----|------------------|------|------------|-----|----------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nivel                     |    |     | Grado                               |    |                  |      |            |     |          |  |                                                                                                    |  |
| Asignatura                |    |     | Fundamentos de Computación Cuántica |    |                  |      |            |     |          |  |                                                                                                    |  |
| Carrera                   |    |     | Plan                                |    | Sede/Filial      |      | Carácter   |     | Semestre |  | Prerrequisitos                                                                                     |  |
| Ingeniería en Informática |    |     | 2026                                |    | Sede San Lorenzo |      | Electiva 1 |     | Séptimo  |  | Seguridad Informática, Programación de Aplicaciones 2, Bases de Datos 2, Ingeniería de Software 1. |  |
| Semanal                   |    |     |                                     |    | Periodo          |      |            |     |          |  |                                                                                                    |  |
| HT                        | HP | HTD | HTI                                 | HS | PA               | THTD | THTI       | THA | CA-PY    |  |                                                                                                    |  |
| 3                         | 1  | 4   | 4                                   | 8  | 18               | 72   | 72         | 144 | 5        |  |                                                                                                    |  |

\*HT: Horas Teóricas semanales.  
\*HP: Horas Prácticas semanales.  
\*HTD: Horas semanales de Trabajo académico con acompañamiento Docente.  
\*HTI: Horas semanales de Trabajo académico Independiente del estudiante.  
\*HS: Horas Semanales (HTD+HTI).  
\*PA: Periodo Académico en semanas.  
\* THTD: Total de Horas de Trabajo académico con acompañamiento Docente (HTD\*PA).  
\* THTI: Total de Horas de Trabajo académico Independiente del estudiante (HTI\*PA).  
\* THA: Total de Horas de trabajo Académico (THTD+THTI).  
\* CA-PY: Créditos académicos de la asignatura.

II. FUNDAMENTACIÓN

La computación cuántica representa una frontera apasionante en la ciencia y la tecnología. Al aprovechar los principios fundamentales de la mecánica cuántica, como la superposición y el entrelazamiento, esta disciplina promete revolucionar campos tan diversos como la criptografía, la química computacional y la inteligencia artificial. Comprender los fundamentos de la computación cuántica es esencial para cualquier profesional que desee estar a la vanguardia de la innovación.

El objetivo principal de este curso es proporcionar a los estudiantes una sólida base en los conceptos fundamentales de la computación cuántica, permitiéndoles comprender las diferencias entre la computación clásica y cuántica, así como las aplicaciones potenciales de esta nueva tecnología.

En relación a la naturaleza de la asignatura, se aborda de manera teórico-práctico, se combinarán conceptos teóricos con ejercicios prácticos. La organización de la asignatura se basa en los ejes temáticos, se incluyen conceptos fundamentales como: Fundamentos teóricos. Modelos de computación cuántica. Algoritmos cuánticos básicos. Principios de hardware cuántico.

III. COMPETENCIAS DEL PERFIL DE EGRESO ASOCIADAS

1. Comunicarse en las lenguas oficiales del país y en una lengua extranjera.
2. Adaptarse respetuosamente a contextos nuevos o adversos, así como a diversidades personales, disciplinares y culturales.

- 3. Evaluar el comportamiento de diversos fenómenos disciplinares e interdisciplinares relacionados con la ingeniería en informática con una visión de sistema, mediante modelos teóricos validados y actualizados, capaces de abarcarlos integralmente, en un contexto de incertidumbre.
- 4. Seleccionar, construir y utilizar instrumentos innovadores asociados al ejercicio de la ingeniería en informática.
- 5. Interpretar, modelar y comunicar información referida a la ingeniería en informática en forma gráfica.

IV. ORGANIZACIÓN DE LA ASIGNATURA

| Unidades                            | Contenidos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Resultados de aprendizaje                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introducción                     | <div>1.1. Introducción a la Mecánica Cuántica</div> <div>1.1.1. Superposición.</div> <div>1.1.2. Entrelazamiento.</div> <div>1.1.3. Medida.</div> <div>1.1.4. Decoherencia.</div> <div>1.2. Bits cuánticos (qubits)</div> <div>1.2.1. Representación y operaciones.</div> <div>1.3. Puertas cuánticas</div> <div>1.3.1. Pauli</div> <div>1.3.2. Hadamard</div> <div>1.3.3. CNOT</div> <div>1.3.4. Otras.</div> <div>1.4. Espacios de Hilbert.</div> <div>1.4.1. Representación matemática de estados cuánticos.</div> | <div>1. Explica los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica, como superposición, entrelazamiento y medida, en el contexto de la computación cuántica.</div> <div>2. Representa estados cuánticos utilizando la notación de Dirac y realizar operaciones básicas con qubits.</div> <div>3. Comprende el funcionamiento de las puertas cuánticas más comunes y su papel en la construcción de circuitos cuánticos.</div> |
| 2. Modelos de Computación Cuántica. | <div>2.1. Circuitos cuánticos. Modelo estándar de computación cuántica.</div> <div>2.2. Computación cuántica adiabática. Principios y aplicaciones.</div> <div>2.3. Computación topológica. Introducción a los qubits topológicos.</div> <div>2.4. Modelos de computación cuántica basados en fotones.</div> <div>2.4.1. Introducción a la óptica cuántica.</div>                                                                                                                                                     | <div>1. Describe los diferentes modelos de computación cuántica y sus características principales</div> <div>2. Analiza circuitos cuánticos simples utilizando un simulador.</div> <div>3. Comprende las ventajas y desventajas de los diferentes modelos de computación cuántica</div>                                                                                                                                        |
| 3. Algoritmos Cuánticos Básicos     | <div>3.1. Algoritmo de Deutsch-Jozsa.</div> <div>3.2. Algoritmo de Grover.</div> <div>3.3. Algoritmo de Shor.</div> <div>3.4. Teleportación cuántica.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <div>1. Comprende las aplicaciones potenciales de los algoritmos cuánticos en diferentes campos.</div> <div>2. Evalúa la complejidad de los algoritmos cuánticos en comparación con los algoritmos clásicos.</div>                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Principios de Hardware Cuántico. | <div>4.1. Tecnologías para la realización de qubits.</div> <div>4.2. Escalabilidad y errores.</div> <div>4.3. Corrección de errores cuánticos.</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <div>1. Describe las principales tecnologías utilizadas para construir qubits y sus características.</div> <div>2. Evalúa las diferentes plataformas</div>                                                                                                                                                                                                                                                                     |

| Unidades | Contenidos                                | Resultados de aprendizaje                          |
|----------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|          | 4.4. Plataformas de computación cuántica. | de computación cuántica disponibles en el mercado. |

V. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo del programa se aplicarán estrategias didácticas conducentes a la apropiación teórica y la ejecución práctica de procesos y procedimientos, a saber:

- **Debate:** exposición por parte del docente de los conceptos básicos por unidad, con materiales de lectura y ejemplos orientados a la enseñanza de las competencias específicas de la asignatura. El docente asume el rol de expositor y buscará generar el debate a través de preguntas sobre lo expuesto y desde la participación de los estudiantes.
- **Clase invertida:** con materiales didácticos dispuestos en el aula virtual previamente y aplicando en clases presenciales, analizando y respondiendo a planteamientos con estudio de casos a través de trabajos grupales, orientadas especialmente a la utilización apropiada de las diversas técnicas existentes en cada una de las fases del proceso de la extracción de conocimiento a partir de los datos, para asimilar los contenidos de la asignatura.
- **Aprendizaje basado en proyectos:** Desarrollo de proyectos para evaluar las capacidades adquiridas.

La elección particular de la estrategia didáctica aplicada será explícita en el Planeamiento de la Asignatura, de acuerdo con el perfil de los estudiantes, los recursos disponibles y el contexto educativo.

VI. ESTRATEGIAS EVALUATIVAS

Procesos de producción grupales e individuales, pruebas individuales orales y/o escritas durante el desarrollo de las unidades con diálogos e interpretaciones que los estudiantes realicen sobre los contenidos, debates, retroalimentación en casos necesarios y actividades que amplíen el conocimiento.

Con fines de calificación y promoción se aplicará el Reglamento Académico vigente en la institución que prevé valoraciones de proceso y final.

VII. MEDIOS AUXILIARES

Pizarras, marcadores, computadoras, proyector, parlantes para multimedia, plataforma virtual, sala de laboratorio equipada para prácticas con sistemas operativos Linux o Windows y acceso a Internet.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Abraham Asfaw et al., Learn Quantum Computation using Qiskit. Qiskit Development Team. 2019
- Phillip Kaye et al. An Introduction to Quantum Computing. Oxford University Press. 2007 9783319964232). Springer. 2018
- Nannicini, G. An introduction to quantum computing, without the physics. arXiv preprint arXiv:1708.03684. 2017
- Rieffel, E. G., & Polak, W. H. Quantum computing: A gentle introduction. MIT Press. 2011
- Schuld, M., & Petruccione, F. Supervised Learning with Quantum Computers. Springer. 2018

