

Informe

Objetivo: descripción de las acciones de posicionamiento de la Universidad en relación a las Tecnologías Cuánticas

Período: Agosto 2025 - Febrero 2026

Introducción y contexto:

Las Tecnologías Cuánticas constituyen actualmente uno de los ejes actuales de proyección científica, tecnológica y geopolítica a nivel global. La convergencia entre física cuántica, ciencias de la computación, ingeniería y desarrollo de software ha dado lugar a un campo emergente con impacto potencial en criptografía, optimización, simulación, inteligencia artificial, materiales avanzados y seguridad informática. En este contexto, la universidad ha decidido anticipar escenarios, formar recursos humanos especializados y articular investigación, infraestructura y vinculación con una visión estratégica de mediano y largo plazo.

En este marco, el Instituto de Tecnología e Ingeniería en articulación con la Secretaría de Investigación ha impulsado a instancias de decisiones institucionales, una agenda de trabajo desde 2025 con acciones concretas, orientadas al posicionamiento en Tecnologías Cuánticas. Estas acciones abarcan formación de grado, actividades de divulgación, integración en redes interuniversitarias, participación en iniciativas nacionales, conformación de un equipo de investigación específico y desarrollo de propuestas curriculares de grado y posgrado.

La adquisición por parte de la universidad de una computadora cuántica de escala educativa, concebida no sólo como equipamiento tecnológico sino como plataforma de apoyo a la formación, la experimentación y el desarrollo de capacidades institucionales en este campo emergente, permitió articular diversas iniciativas académicas y científicas, entre ellas el dictado del curso introductorio en computación cuántica, la realización de prácticas experimentales, el diseño de nuevas propuestas curriculares y la proyección de líneas de investigación vinculadas al desarrollo de algoritmos y software cuántico.

El presente informe tiene por objetivo sistematizar las actividades desarrolladas, describir los avances logrados y analizar su proyección estratégica a 24 meses.

Asimismo, se propone ofrecer una visión integral que articule las dimensiones académica, científica e institucional, evidenciando el tránsito desde una etapa inicial de instalación temática hacia una fase de consolidación estructural.

El documento se organiza en tres niveles complementarios: Descripción cronológica de las acciones implementadas, Análisis prospectivo del horizonte 2026–2028, Matriz estratégica e indicadores de seguimiento.

De este modo, se busca no sólo registrar lo realizado, sino también establecer un marco de planificación que permita orientar decisiones institucionales futuras, fortalecer capacidades propias y consolidar el rol de la universidad como actor activo en el ecosistema nacional de Tecnologías Cuánticas.

1. Descripción cronológica de las acciones implementadas

1.1 Curso Introductorio en Computación y Tecnologías Cuánticas (2025)

Denominación: *Introducción a la computación cuántica y tecnologías cuánticas*

Docente responsable: Dr. Federico Hernán Holik

Instituciones participantes: UNAHUR – IFLP (UNLP/CONICET)

Objetivos académicos:

- Introducción conceptual a las tecnologías cuánticas.
- Protocolos de información cuántica y algoritmos cuánticos.
- Uso de plataformas de desarrollo (Qiskit, Braket SDK).
- Uso de computadoras cuánticas.
- Análisis del impacto económico y social de las iniciativas cuánticas.

Modalidad:

- Clases teórico-prácticas.
- Ejercicios semanales.
- Dos parciales y examen final.

Impacto y alcance:

- 90 participantes.
- Estudiantes de distintas universidades nacionales.
- Participación de estudiantes UNAHUR (Informática principalmente).
- 45 estudiantes finalizaron y certificaron (50% de finalización).
- Participación interinstitucional (UNSADA, UNGS, entre otras).

Aspectos estratégicos:

- Uso AWS Braket.
- Proyección de utilización de computadora cuántica SpinQ adquirida por la universidad.
- Generación de base de masa crítica en formación de grado.
- Articulación con líneas de investigación emergentes.

Este curso constituyó la **primera acción formativa estructurada en** desde la universidad.

1.2 Iniciativa Cuántica Interinstitucional (2025–2026)

Alcance institucional

Instituciones firmantes:

- UNAHUR
- UNLP
- UNICEN
- UNAJ
- UNQ
- UNNOBA
- UNSADA
- UNRN
- UNGS
- UBA (DC-FCEN / ICC-CONICET)
- CIC PBA
- AFA
- FAMAF-UNC

Más de 10 universidades nacionales + organismos científicos firmaron la Declaración de Intención para la Promoción y Desarrollo de una Iniciativa Cuántica. Luego del evento se sumaron otras instituciones y la iniciativa se encuentra abierta.

Objetivos estratégicos acordados

- 1. Investigación, Formación y Articulación Académica**
 - Coordinación interuniversitaria.
 - Conformación de grupos especializados.
 - Desarrollo de software orientado a tecnologías cuánticas.
 - Programa de posgrado (Maestría en TC).
- 2. Infraestructura y Acceso**
 - Acceso a computadoras cuánticas en la nube.

- Articulación con HPC.
- Alianzas con empresas tecnológicas.
- 3. Vinculación y Adopción Temprana**
 - Creación de un Observatorio de Tecnologías Cuánticas.
 - Coordinación con sector productivo.
 - Identificación de nichos de mercado (software cuántico).
- 4. Compromisos**
 - Aportes de capital humano.
 - Infraestructura compartida.
 - Participación en informes estratégicos.

Reunión de referentes técnicos:

Participantes: referentes académicos y científicos de UNAHUR, UNLP, UBA, UNQ, UNAJ, UNICEN, UNNOBA, UNSADA, UNRN, FAMAF-UNC, AFA, entre otros.

Acuerdos 2026:

- Presentación de Maestría profesionalizante en TC
- Organización de Escuela de Invierno en Computación Cuántica.
- Participación en eventos como:
 - JAIIO 2026.
 - XV Jornadas de Fundamentos de Cuántica (UNAHUR).
- Creación de Observatorio.
- Homogeneización de cursos de grado.

Acciones conjuntas destacables

- Coordinación interuniversitaria formalizada.
- Agenda común 2026.
- Desarrollo de propuesta de posgrado.
- Planificación de escuela nacional de invierno.
- Uso compartido de infraestructura (QC cloud + HPC).
- Participación de organismos científicos nacionales.

Resultado estratégico:

La universidad pasa de ofrecer un curso aislado a **integrarse en una red nacional de coordinación cuántica**, con liderazgo en articulación académica.

1.3 Cursos de Divulgación

En Febrero de 2026 se desarrollaron instancias de divulgación orientadas a:

- Estudiantes de grado de informática.

- Público ampliado interesado en nuevas tecnologías.
- Sensibilización sobre impacto económico y estratégico.

Estos cursos fortalecieron:

- Cultura tecnológica avanzada.
- Identidad institucional en frontera tecnológica.
- Atracción de estudiantes y jóvenes investigadores.

4. Conformación del Equipo de Trabajo en Tecnologías Cuánticas

Dirección científica: Dr. Federico Holik

Inicio formal: Abril 2026

Integración: articulación con LIDEC (UNAHUR).

Desde Abril se suma una becaria Giannina Zer para realizar el proceso de ingreso a la carrera doctoral.

Líneas de trabajo iniciales:

- Estudio de interfaces cuánticas.
- Algoritmos cuánticos.
- Desarrollo de software orientado a QC.
- Integración con HPC institucional.
- Acceso remoto a hardware SpinQ.

Importancia estratégica:

- Consolidación de masa crítica interna.
- Formalización de línea de investigación.
- Articulación entre docencia e investigación.
- Convergencia Instituto – Secretaría de Investigación.

1.5 Desarrollo Curricular 2026

En línea con la estrategia institucional de consolidar capacidades académicas en Tecnologías Cuánticas, durante 2026 se prevé avanzar en el desarrollo de nuevas propuestas actividades que se integren a la currícula vigente. Estas iniciativas buscan fortalecer la formación de estudiantes y graduados provenientes principalmente del campo de la informática y de ingenierías afines, promoviendo un enfoque interdisciplinario que articule fundamentos conceptuales con experiencias prácticas apoyadas en infraestructura de computación cuántica disponible en la nube. En este marco, se proyecta la incorporación de una materia optativa en la Licenciatura en Informática, así como la implementación de un curso de posgrado

orientado a la formación avanzada en Tecnologías Cuánticas, concebido además como instancia preparatoria y de articulación hacia la futura Maestría en el área.

1. Materia optativa en Licenciatura en Informática

- Orientación aplicada.
- Articulación con infraestructura QC cloud.
- Enfoque interdisciplinario.

2. Curso de posgrado en Tecnologías Cuánticas (2026)

- Formación avanzada.
- Puente hacia la Maestría propuesta.
- Apertura a graduados de informática e ingenierías.

Esto consolida la **trayectoria vertical completa**:

- Divulgación
- Curso introductorio
- Optativa de grado
- Posgrado
- Maestría profesionalizante

1.6

En el marco de la estrategia de vinculación académica y apertura del equipamiento adquirido, la universidad ha comenzado a recibir solicitudes de instituciones científicas y universitarias interesadas en acceder a la computadora cuántica SpinQ con fines educativos y de investigación. Entre ellas se destacan consultas provenientes de:

- Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional San Francisco.
- Instituto de Física del Litoral (UNL–CONICET) a través del Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Nacional del Litoral.
- Instituto Sábató (UNSAM - CNEA).

En todos los casos se estableció como criterio institucional promover un esquema de acceso colaborativo, libre y coordinado, orientado principalmente a actividades de formación, experimentación didáctica y proyectos académicos. A partir de los intercambios realizados, se acordó avanzar desde abril en la articulación con los equipos interesados para definir modalidades de uso, coordinación técnica y posibles actividades conjuntas, incluyendo acceso presencial o remoto al equipamiento y su integración en cursos y experiencias educativas interinstitucionales. Estas solicitudes evidencian el interés creciente de la comunidad

académica por el recurso y refuerzan el rol de la universidad como nodo de acceso y articulación en el desarrollo de capacidades en tecnologías cuánticas a nivel nacional.

2. Síntesis de Posicionamiento Institucional

En el período 2025–2026 la universidad ha logrado:

- ✓ Formación de 90 estudiantes en TC (45 certificados).
- ✓ Integración en red interuniversitaria nacional.
- ✓ Firma de Declaración de Iniciativa Cuántica.
- ✓ Participación en agenda científica nacional 2026.
- ✓ Conformación de equipo interno especializado.
- ✓ Desarrollo curricular formal en grado y posgrado.
- ✓ Proyección de Maestría profesionalizante.
- ✓ Articulación con HPC e infraestructura QC cloud.

Las acciones realizadas permiten dar valor a la propuesta integral de la universidad:

- Se posiciona como nodo activo en Tecnologías Cuánticas en Argentina.
- Integra docencia, investigación y vinculación.
- Participa en la gobernanza interinstitucional del área.
- Construye capacidades en software cuántico y aplicaciones.
- Avanza hacia formación profesionalizante en TC.

3. Análisis Prospectivo 24 Meses

Tecnologías Cuánticas (Horizonte 2026–2028)

Escenario de Base (Situación Actual)

La universidad cuenta con:

- Formación inicial validada (90 participantes, 45 certificados).
- Equipo de trabajo formal (abril 2026).
- Integración en red interuniversitaria nacional.
- Acceso a QC en la nube (Braket) y hardware SpinQ.
- Proyección de optativa de grado y curso de posgrado.
- Participación en agenda científica 2026.
- Articulación con LIDEC y HPC.

Este punto de partida permite pasar de **fase exploratoria** a **fase de consolidación estructural**.

Proyección Académica

Consolidación Curricular

En 24 meses se prevé:

- Implementación sostenida de la materia optativa.
- Formalización del curso de posgrado.
- Presentación y evaluación CONEAU de la Maestría profesionalizante.
- Homogeneización de programas con universidades de la red.
- Incorporación de prácticas con hardware real (SpinQ + cloud).

Indicador prospectivo:

- 2 cohortes de optativa consolidadas.
- 1 cohorte de posgrado en ejecución.
- 80–120 estudiantes formados adicionales en TC.

Trayectoria Vertical de Formación

Se consolidará una secuencia formativa:

Divulgación → Curso Introductorio → Optativa → Posgrado → Maestría

Lo que permitirá entre otras cosas:

- Promocionar la retención de talento interno.
- Generación de perfiles híbridos (informática + TC).
- Atracción de estudiantes externos.

Área I+D+I

Consolidación del Equipo de Investigación

En los próximos 24 meses el objetivo es:

- Formalización de proyectos de investigación.
- Incorporación de becarios.
- Publicaciones conjuntas con nodos.
- Desarrollo de líneas propias en:
 - Algoritmos cuánticos.
 - Interfaces cuánticas.

- Software orientado a QC.
- Integración QC–HPC.

En este sentido se proyecta:

- 2–4 proyectos presentados.
- 3–6 publicaciones o comunicaciones científicas.
- 2 becarios incorporados.

Observatorio de Tecnologías Cuánticas

La universidad a través de la iniciativa cuántica se propone promover la generación de:

- Informe técnico nacional anual.
- Vigilancia tecnológica.
- Mapeo de capacidades.
- Identificación de oportunidades de transferencia.

Esto fortalece el posicionamiento estratégico y la interlocución con: CIC(PBA), Empresas tecnológicas, Sector productivo.

El período 2026–2028 será decisivo para pasar de una fase de **instalación temática** a una fase de **institucionalización estructural**.

Si se sostiene la articulación actual, la universidad puede:

- Consolidar una línea estratégica de largo plazo.
- Insertarse en la gobernanza nacional de Tecnologías Cuánticas.
- Generar capacidades propias en software y aplicaciones.
- Construir una oferta académica diferencial en el sistema universitario argentino.

FORTALEZAS (Internas)

1. Curso introductorio ya implementado (90 participantes, 45 certificados).
2. Equipo formal de trabajo (abril 2026) con dirección científica clara.
3. Articulación con LIDEC.
4. Infraestructura disponible:
 - Acceso QC en la nube (Braket)
 - Hardware SpinQ

5. Participación en red interuniversitaria nacional.
6. Proyección curricular (optativa + posgrado + maestría).
7. Coordinación Instituto–Investigación consolidada.
8. Capital simbólico: universidad asociada a frontera tecnológica.

OPORTUNIDADES (Externas)

1. Prioridad global y nacional en tecnologías cuánticas.
2. Programas de financiamiento emergentes (nacionales e internacionales).
3. Interés del sector productivo en criptografía y software cuántico.
4. Red interuniversitaria activa y cooperativa.
5. Posibilidad de liderazgo regional (software cuántico).
6. Escasez de oferta profesionalizante en informática + TC en Argentina.

Cuadro de Indicadores Estratégicos y Metas (2026–2028)

Se proponen indicadores cuantificables organizados por dimensión estratégica.

A. Formación Académica

Indicador	Meta 24 meses	Observaciones
Estudiantes formados en TC	200 acumulados	Incluye optativa y posgrado
Cohortes optativa	2	Implementación sostenida
Cohortes posgrado	1	En ejecución
Propuesta Maestría presentada	Sí	2026
Maestría acreditada o en evaluación avanzada	En proceso avanzado	Horizonte realista

B. Investigación

Indicador	Meta 24 meses	Observaciones
Proyectos presentados	3–4	
Proyectos financiados	1–2	Meta intermedia
Publicaciones / comunicaciones	3–6	Nacionales/internacionales
Becarios incorporados	2	Formación de masa crítica
Participación en congresos	≥ 5 presentaciones	Red interuniversitaria

C. Infraestructura

Indicador	Línea Base	Meta 24 meses	Observaciones
Uso docente de SpinQ	Inicial	Uso regular en 2 materias	Integración curricular
Integración QC–HPC	Exploratoria	Implementación estable	Entornos de práctica
Laboratorio formalizado	No	Sí (resolución institucional)	Dependencia del Instituto
Acceso remoto operativo	Parcial	100% operativo	Para docencia/investigación