



FPUNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**

Diplomado

PROGRAMACIÓN CUÁNTICA

Dirigido a:

Desarrolladores de software.

Estudiantes de colegio con conocimientos de programación.

Empresas de innovación.

Docentes y académicos universitarios.

Coordinador
Prof. Dr. Marcos Villagra

Fundamentación

La computación cuántica es una tecnología en surgimiento en la actualidad con muchas startups ya ofreciendo soluciones a gobiernos y corporaciones. Hasta hace unos años atrás, la tecnología era de difícil acceso y principalmente se desarrollaba en universidades y empresas grandes con laboratorios de investigación. Hoy en día, la computación cuántica es más fácil de utilizar gracias a los esfuerzos de grandes compañías como IBM y Google por nombrar algunas. La construcción de librerías de programación hizo que desarrolladores de software profesionales y aficionados puedan empezar a crear sus propios algoritmos listos para ejecutarse en un computador cuántico. De hecho, algunas empresas, como IBM, están permitiendo acceso a sus computadores cuánticos para la realización de experimentos.

Además de la mayor accesibilidad a la tecnología cuántica, la evolución de las arquitecturas cuánticas que utilizan un mayor número de bit cuánticos permite implementar soluciones a problemas interesantes en ciencias e ingeniería. Esta tecnología de computadores cuánticos de alrededor de unos cientos de bits cuánticos es conocida como NISQ, del inglés Noisy Intermediate-Scale Quantum.

En consideración de la velocidad de desarrollo de la tecnología cuántica, resulta importante contar con recursos humanos que puedan estar preparados para incorporarse y competir en una industria que muy pronto podría estar valiéndose de esta tecnología.

Programa de Estudios

Módulo 1: Fundamentos de computación cuántica

1. Álgebra lineal: vectores y matrices
2. Probabilidades
3. Principios de física cuántica
4. Bits cuánticos
5. Compuertas cuánticas
6. Mediciones

Módulo 2: Introducción a Qiskit

1. Clasificación
2. Regresión
3. Problemas en el aprendizaje supervisado
4. Pronóstico en series de tiempo
5. Ensemble learning

Módulo 3: Aprendizaje no supervisado

1. Introducción a Python
2. Instalación de Qiskit
3. Construcción de circuitos
4. Visualización de circuitos
5. Ejecución de circuitos
6. Histogramas
7. Construcción de operadores
8. El transpilador de Qiskit

Módulo 4: Algoritmos cuánticos variacionales

1. El método variacional
2. Formas variacionales

PROGRAMACIÓN
CUÁNTICA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**



FPUNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA

Programa de Estudios

3. Optimización de parámetros
4. Implementación en Qiskit
5. QAOA (Quantum Approximate Optimization Algorithm)
6. Aplicaciones

Módulo 5: Algoritmos cuánticos adiabáticos

1. Introducción a la optimización matemática
2. El algoritmo cuántico adiabático
3. Introducción a la librería D-wave Ocean
4. Formulación de problemas con Ocean
5. El Stack de Ocean
6. Muestreo
7. Solvers
8. Interpretación de resultados
9. Aplicaciones

Módulo 6: Proyecto final

1. Introducción a la toma de decisiones secuenciales
2. Procesos de decisión de Markov
3. Funciones de valor
4. Ecuaciones de Bellman
5. Programación dinámica

PROGRAMACIÓN
CUÁNTICA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**



FPUNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA

Docentes

Sebastián Grillo
Marcos Villagra

PROGRAMACIÓN
CUÁNTICA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**



FPUNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA

Certificado en:

PROGRAMACIÓN CUÁNTICA

El cursante que haya cumplimentado las condiciones de aprobación y acreditación requeridas, accede al Certificado de Aprobación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.

El cursante con un porcentaje de asistencia a clases síncronas mayor o igual a 70% podrá acceder a un Certificado de Participación impreso o digital (preferentemente digital), avalado por el Departamento de Formación Continua y la Dirección correspondiente.

Condiciones para la aprobación:

Actividad	condiciones de aprobación	Observación
Mínimo para obtener el certificado de aprobación	$\geq 70\%$	Suma de los porcentajes alcanzados en: I. Cuestionarios II. Trabajo Final

PROGRAMACIÓN
CUÁNTICA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**



FPUNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA

CARGA HORARIA:

- ❖ 76 Horas de clases (incluye el acompañamiento)
- ❖ 14 Horas de Proyecto Final
- ❖ Días de clases síncronas: martes y viernes
- ❖ Horario de clases síncronas: de 19 a 21 h.
- ❖ Inicio y finalización de clases: a definir

Requerimientos mínimos del estudiante:

- PC con conexión a INTERNET.
- Cuenta de correo electrónico.

PROGRAMACIÓN
CUÁNTICA



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**



FP UNA
DIPLOMADOS
FACULTAD POLITÉCNICA - UNA

Detalles

Costos y Financiación

Matrícula: Exonerado por la FPUNA.

Costo: 3.300.000 G. (Tres millones trescientos mil)

Consultas

0982 538 820

fmoreno@pol.una.py

formacion.continua@pol.una.py



Ministerio de
**TECNOLOGÍAS
DE LA INFORMACIÓN
Y COMUNICACIÓN**