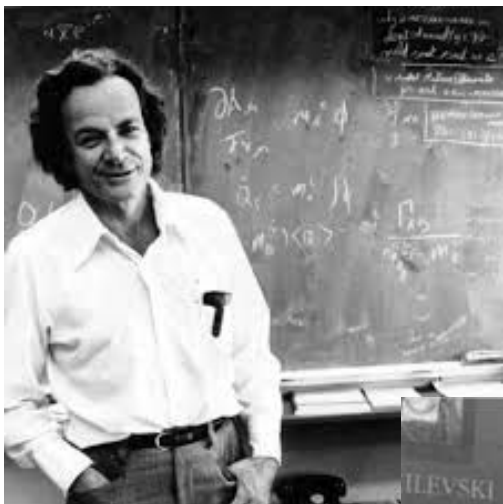




Latin America's Role in the Second Quantum Revolution

Andrea Delgado, Ph.D.



*“Nature isn't classical, dammit,
and if you want to make a
simulation of Nature, you'd better
make it quantum mechanical,
and by golly it's a wonderful
problem, because it doesn't look
so easy.”*

Richard Feynman



SOLVAY CONFERENCE 1927

colorized by pastincolour.com

Quantum physics helped us understand the periodic table, chemical interactions, and electronic wave functions that underpin the electronic semiconductor physics. In fact, there are many devices available today which are fundamentally reliant on our understanding the effects of quantum mechanics. These include the transistor, lasers, GPS, semiconductor devices and MRI images. These devices are often referred to as belonging to the **'first quantum revolution'**.

Computación Cuántica y la Segunda Revolución Cuántica

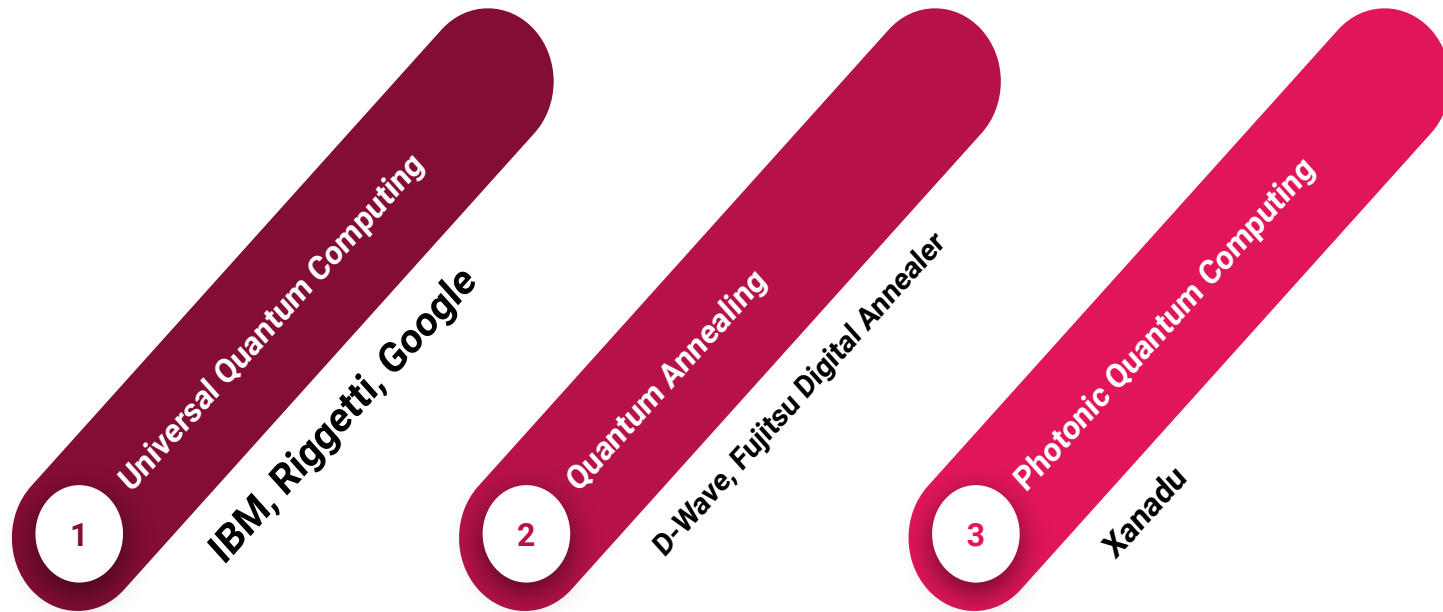


Computación mediante el uso de propiedades cuánticas de la materia como la superposición y el entrelazamiento.



Operaciones ejecutadas en qubits, la versión cuántica de los bits. Permite una mayor capacidad de codificación de información.

Computación Cuántica



Principales Obstáculos Técnicos: El número de qubits, el tamaño de los sistemas, enfriado, etc.

Aplicaciones de la Computación Cuántica

| | | |
|----|------------------------------------|---|
| 01 | Simulaciones de Sistemas Cuánticos | <ul style="list-style-type: none">• Física• Química• Nanotecnología |
| 02 | Criptografía | <ul style="list-style-type: none">• Basado en una óptima computación de factorización de números enteros. |
| 03 | Optimización | <ul style="list-style-type: none">• Sistemas de tráfico• Scheduling• Finanzas |
| 04 | Busqueda | <ul style="list-style-type: none">• Bases de datos |
| 05 | Solución de ecuaciones lineales | <ul style="list-style-type: none">• Algoritmo desarrollado por científicos del MIT |

[Quantum Supremacy Milestone Harnesses ORNL Summit Supercomputer](#)



Física de altas energías?

Uso de propiedades
cuánticas de la
materia
(superposición y
entrelazamiento)
para ejecutar una
operación.

**Computacion
Cuantica**

**Fisica de
Altas
Energias**

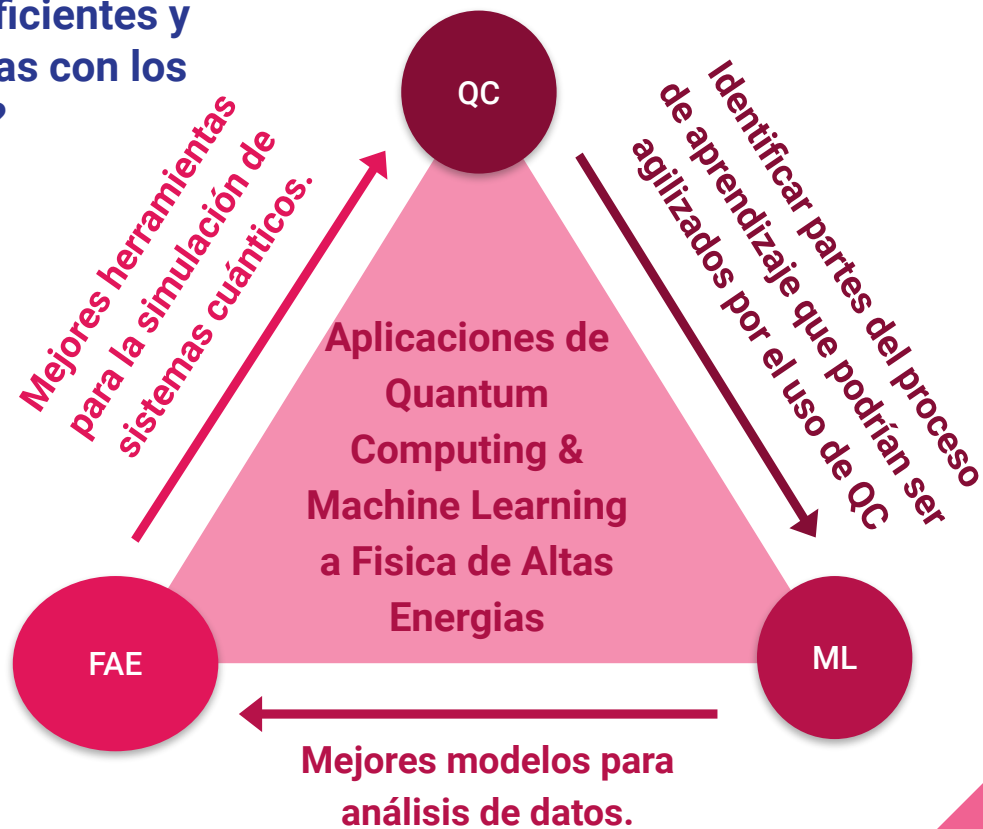
**Aprendizaje
Automático
(Machine
Learning)**

Alto volumen de datos
para procesar y analizar
+
Desarrollo de modelos
matemáticos para
entender los datos.

Desarrollo de algoritmos y
técnicas que
proporcionan a las
computadoras la
capacidad de aprender,
sin ser programadas
explícitamente.



Que aplicaciones de la computación cuántica podrían ser más eficientes y rápidas comparadas con los metodos clasicos?



Con el fin de mejorar el alcance de la física fundamental.

Aplicaciones de Computación Cuántica a Física de Altas Energías

Data Analysis

[Quantum algorithms for jet clustering](#)

[Charged particle tracking with quantum annealing inspired optimization](#)

[A pattern recognition algorithm for quantum annealers](#)

[A quantum algorithm for model independent searches](#)

Theory and Phenomenology

[Quantum Computation of Scattering in Scalar Quantum Field Theories](#)

[General Methods for Digital Quantum Simulation of Gauge Theories](#)

[SU\(2\) non-abelian gauge field theory in one dimension on digital quantum computers](#)

[An algorithm for quantum computation of particle decays](#)

Simulation

[A quantum algorithm to efficiently sample from interfering binary trees](#)

[A quantum algorithm for high energy physics simulations](#)

Neutrinos

[Quantum Computing Applications to Reactor Antineutrino Experiments](#)

[Neutrino Oscillations in a quantum Processor](#)

Quantum Machine Learning

[Particle Track Classification Using Quantum Associative Memory](#)

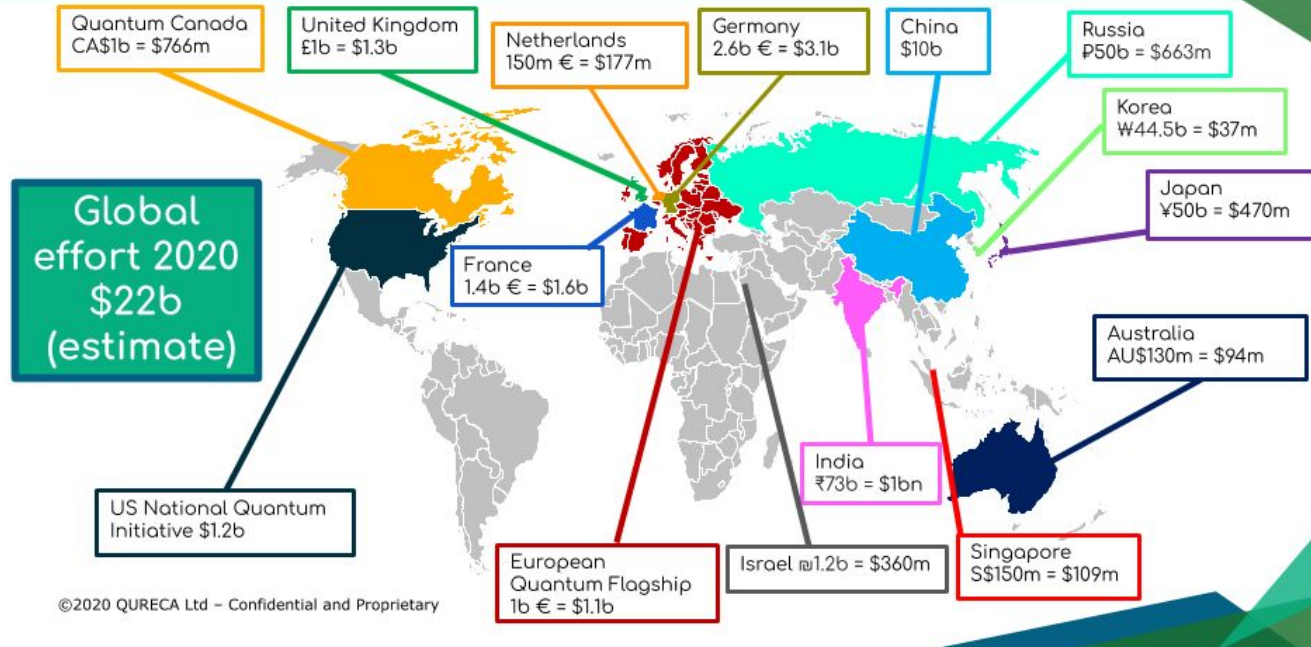
[Solving a Higgs Optimization Problem with Quantum Annealing for Machine Learning](#)



*La segunda revolucion cuantica en
Latinoamerica*

El ecosistema mundial de la tecnología cuántica

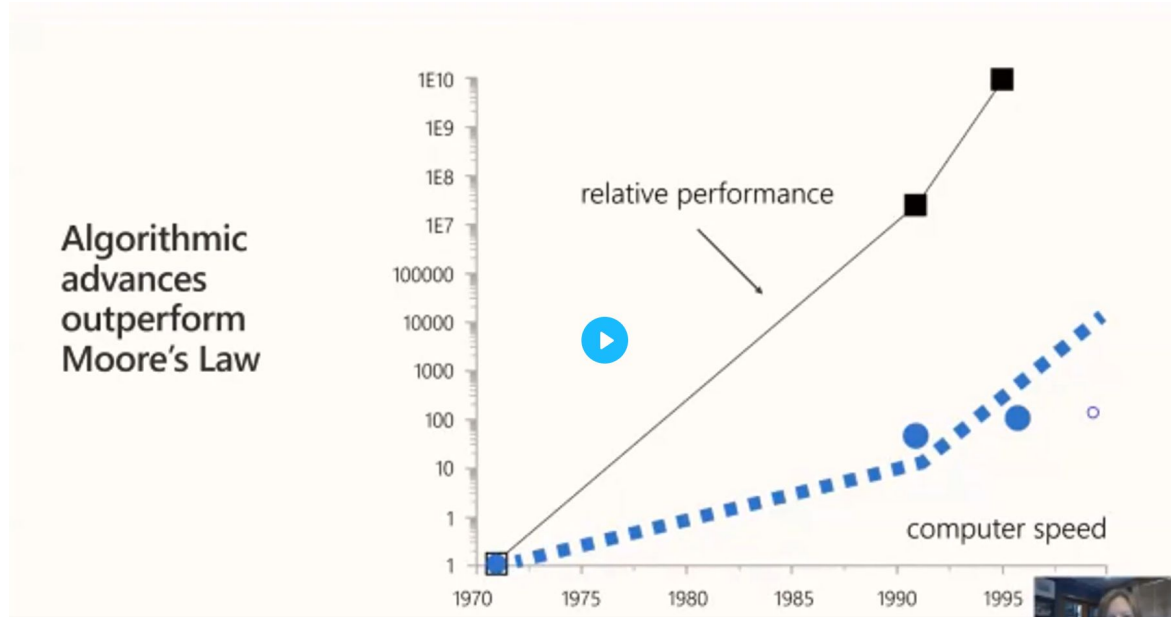
Quantum effort worldwide



Y el resto de los países?

<https://thequantumdaily.com/2020/09/10/global-quantum-ecosystem-an-overview-on-quantum-initiatives-worldwide/>

Minding the Gap



Krysta Svore, Microsoft Quantum
IEEE Quantum Week 2020



Who we are

Una red global de individuos, grupos, y comunidades colaborando en promover la educación e implementación de tecnologías cuánticas y actividades de investigación.

Our goal

Crear un ecosistema público y de acceso libre para tecnologías cuánticas y software libre.

What we do

Popularizar las tecnologías cuánticas y software de programación cuántica mediante la incorporación de usuarios interesados en el campo. QWorld trabaja local e internacionalmente.



IBM, Alphabet X, Microsoft, Rigetti, Xanadu, Zapata computing, QCWare, Strangeworks, PLOS, Steve Willis & NYC Quantum Meetup, EeroQ, John Hering, Jeff Cordova, Nima Alidoust, Travis Humble, Will Zeng

Proyectos Activos

QTalks

Charlas con el fin de diseminar el conocimiento en el campo de computación cuántica y software.

QJunior, QWomen son parte de este proyecto.

QEducation

- Tutoriales en conceptos básicos de computación cuántica y de programación usando Qiskit (abiertos al público).
- QTraining para mentores.
- Actualmente desarrollando material para tutoriales en Quantum Machine Learning.

QResearch

Programa diseñado para conectar investigadores en el campo con estudiantes interesados en obtener experiencia en computación cuántica.



KNOWLEDGE | INSPIRATION | PEOPLE



EDUCATION

We are developing open access educational materials and training educators to bring quality education in quantum technologies.



RESEARCH

We encourage quantum researchers and enthusiasts to share their knowledge and expertise on the most current results in quantum technologies and computing.

QCousins

Grupos promoviendo la computación cuántica de manera local:

- *Organizando talleres en lenguajes nativos, así como desarrollando material adaptado a las necesidades de la región.*
- *Actualmente 11 QCousins forman parte de la red de QWorld.*

QWORLD



Operational groups all around the world willing to popularize quantum technologies and quantum software and to involve more people to the field by working locally and/or internationally.



Javier Andres Orduz-Ducara
Associate Professor, UNAM



Andrea Delgado
Research Staff, ORNL



Bruno Ramirez Galindo
Student, UNAM



Ricardo Olvera
Student, UNAM



Claudia Zendejas
Student, UNAM



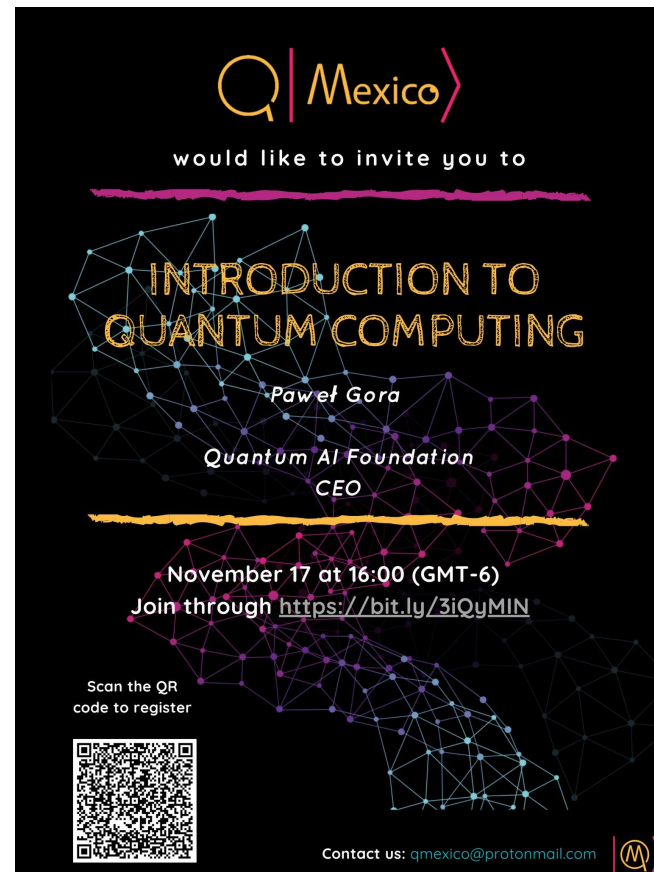
Johan Katherine Noreña Bahamon
Student, Universidad Nacional de Colombia

QMexico es una organización formada por estudiantes e investigadores mexicanos y **colombianos** en el área de computación cuántica. En **QMexico** promovemos el desarrollo de herramientas educativas en el área de computación cuántica, **accesible para usuarios de habla hispana.**



QTalks Edición QMexico

- Charlas de divulgación en inglés y español sobre temas relevantes a computación cuántica.
- 3 QTalks a la fecha, con participación de ~30-50 personas.
- Charlas transmitidas por Zoom + Youtube Channel.



Q | Mexico


would like to invite you to


**INTRODUCTION TO
QUANTUM COMPUTING**

Pawel Gora
Quantum AI Foundation
CEO

November 17 at 16:00 (GMT-6)
Join through <https://bit.ly/3iQyMIN>

Scan the QR
code to register



Contact us: qmexico@protonmail.com 

Taller de Introducción a la Computación Cuántica con IBM Qiskit

- 103 participantes, todos de habla hispana.
- 8 mentores.
- Tutorial basado en Jupyter notebooks y sesiones grabadas (inglés) + sesiones de ayuda (español).



Powered by Strangeworks

Q WORLD CHALLENGE
autumn edition

Noviembre 3-8, 2020

Les invitamos al taller

Computación Cuántica y Programación

QBronze39 | Taller en línea

Q | Mexico >

REGISTRATE AHORA >>



Demografía de los participantes

Pais de Procedencia

USA

4.0%

Bolivia

4.0%

Chile

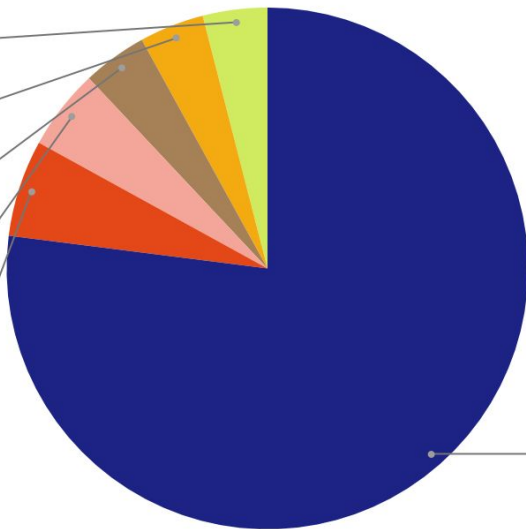
4.0%

Peru

5.0%

Colombia

6.0%



Nivel Academico

Industria

16.8%

Profesor

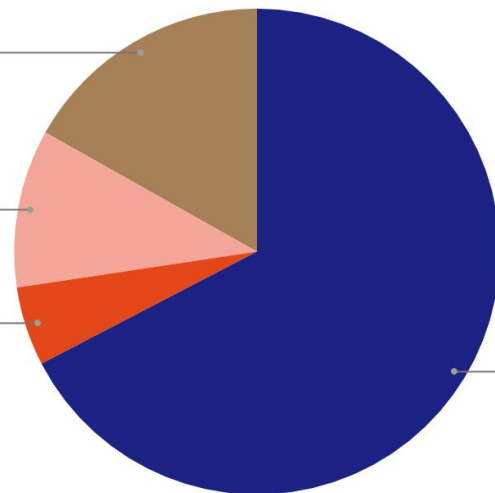
10.5%

Investigador


5.3%

Estudiante

67.4%



Conclusiones

- La información cuántica sin duda será una de las tecnologías más relevantes en el futuro cercano.
 - Hay una necesidad enorme de entrenar a la próxima generación de científicos e ingenieros.
 - Actualmente es una habilidad que se adquiere empíricamente.
 - Las empresas liderando estas actividades están conscientes de esta necesidad.
 - Latinoamérica tiene la oportunidad de jugar un papel importante en la segunda revolución cuántica.
 - En QMexico nos gustaría promover la colaboración entre investigadores y estudiantes latinoamericanos.
- 

Gracias!

Dudas? Comentarios?

delgadoa@ornl.gov



@quantumcactus



@_QMexico



<https://www.facebook.com/qmexico42>



qmexico.org