

I. Tema

El tema escogido fue: "*Experiencia educativa con computación cuántica en Panamá*".

II. Datos de Fuentes Secundarias

Conseguimos datos de las siguientes fuentes secundarias:

1. Salomón, M. (2025, May 16). *La computación cuántica aterriza en nuestro país*. [www.metrolibre.com](https://www.metrolibre.com/tecnologia/la-computacion-cuantica-ateriza-en-nuestro-pais-FM12871631). <https://www.metrolibre.com/tecnologia/la-computacion-cuantica-ateriza-en-nuestro-pais-FM12871631>

(Esta noticia solo nos sirvió para informarnos sobre la existencia de una computadora SpinQ Gemini Mini Pro en Panamá, no es una fuente oficial).

2. Sun, Q., Zhou, S., Chen, R., Feng, G., Hou, S., & Zeng, B. (2024, March 26). *From Computing to Quantum Mechanics: Accessible and Hands-On Quantum Computing education for High School students*. [arXiv.org](https://arxiv.org/abs/2403.17485). <https://arxiv.org/abs/2403.17485>

(Fuente secundaria principal)

3. Mykhailova, M., & Svore, K. M. (2020). *Teaching Quantum Computing through a Practical Software-driven Approach. Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education*. <https://doi.org/10.1145/3328778.3366952>

(Fuente secundaria auxiliar)

4. UTP - *Estadísticas de matrícula 2024* - Datos Abiertos de Panamá. (n.d.). <http://bit.ly/48rNdAf>

(Fuente del tamaño de la población)

III. Estudio realizado por Encuesta sobre el Tema

Encontramos una encuesta realizada en un curso de Computación Cuántica realizado en Shenzhen, Hong Kong, a estudiantes sobresalientes, los cuales pudieron utilizar la misma computadora SpinQ Gemini Mini Pro que fue traída a Panamá. A continuación, presentamos los datos de esta encuesta, en los cuales nos basamos para construir nuestra propia encuesta:

Contexto

- Curso de **8 semanas** para estudiantes de secundaria sobresalientes, organizado por el **Hong Kong Education Bureau**, en colaboración con la **Hong Kong University of Science and Technology** y la **Sichuan Normal University (China)**.
- Usaron **computadoras cuánticas portátiles SpinQ Gemini/Triangulum (NMR)** para dar experiencia práctica.
- En 2022 y 2023 participaron **~80 estudiantes en total** (40 por año).

Encuesta aplicada

Al final del curso se distribuyó un cuestionario (Google Forms) con 9 preguntas (Q1–Q9), entre ellas:

- Satisfacción general con las clases.
- Claridad de los materiales e instructores.
- Nivel de desafío de las actividades.
- Ritmo de la clase (Q8).
- Dificultad de los materiales (Q9).

Resultados principales

- **Alta satisfacción:** más del **85%** de los estudiantes estuvieron satisfechos o muy satisfechos con las clases (Q1 y Q3).

- **Actividades desafiantes:** ~66.6% consideró que las actividades eran exigentes pero estimulantes (Q2).
- **Logro personal:** 81.7% dijo sentir un logro al mostrar resultados de aprendizaje (Q6).
- **Claridad de materiales:** 71.6% valoró positivamente los materiales y presentaciones de los profesores (Q4).
- **Ambiente de aprendizaje:** 85% satisfacción con entorno, instalaciones y administración (Q7).
- **Ritmo y dificultad (Q8–Q9):**
 - 80% consideró que el ritmo era aceptable o incluso lento.
 - Solo 8.9% dijo que el ritmo era demasiado rápido.
 - 15.6% encontró los materiales difíciles de entender.

IV. Población de la Encuesta Propuesta

La población serán **5,230 estudiantes** de la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales de la Universidad Tecnológica de Panamá. (Basado en el reporte de la Matrícula Total de la UTP, según sede: Primer Semestre 2024, el cual indica que 5,230 estudiantes se matricularon en la Facultad de Ingeniería de Sistemas Computacionales, el cual representa un 18.5% de la población total de estudiantes en la Sede de Panamá de la UTP).

V. Muestra de la Población

Estudiantes que cursan las carreras de: Ingeniería en Sistemas, Ingeniería de Software, Ingeniería en Ciencias de la Computación, Ingeniería en Informática

Aplicada a la Educación, Ingeniería en Ciberseguridad e Ingeniería en Redes Informáticas de la Universidad Tecnológica de Panamá.

VI. Cálculo del Tamaño de la Muestra

El cálculo del tamaño de la muestra de la población es el siguiente:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p) \cdot N}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot p(1 - p)} = \frac{1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5) \cdot 5230}{0.05^2(5230 - 1) + 1.96^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)} = 359$$

Donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población (5,230)
- Z = nivel de confianza (95% = 1.96)
- p = probabilidad de éxito (50% cuando no se conoce)
- E = margen de error (5%)

*Usando la calculadora de muestra de QuestionPro, conseguimos el siguiente resultado:

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: ?

☒ 95%
 ☐ 99%

Margen de Error: ?

5

Población: ?

5230

Limpiar

Calcular Muestra

Tamaño de Muestra:

359

VII. Muestreo No Probabilístico

Muestreo por Juicio

VIII. Muestreo Probabilístico

Muestreo Estratificado, vamos a dividir la población en los siguientes estratos:

<i>Estrato</i>	Tamaño de Estrato según la Población (5,230)	Tamaño de Estrato según la Muestra (359)
<i>Ingeniería en Sistemas</i>	1231	85
<i>Ingeniería de Software</i>	1097	75
<i>Ingeniería en Ciencias de la Computación</i>	901	62
<i>Ingeniería en Informática Aplicada a la Educación</i>	523	36
<i>Ingeniería en Ciberseguridad</i>	754	52
<i>Ingeniería en Redes Informáticas</i>	724	49

Este método es apropiado porque: asegura la representación por cada carrera, mayor precisión para comparaciones entre las diferentes disciplinas, y es fácil de interpretar.