

# Facultad de Ingeniería FIUM



## Carreras

**Maestría en Investigación Aplicada en Ingeniería**

**Ingeniería en Informática**

**Ingeniería Telemática**

**Ingeniería Civil**

**Ingeniería Industrial**

**Licenciatura en Informática**

**Licenciatura en Ciencia de Datos para Negocios** (pendiente de reconocimiento)

# Investigación en FIUM



Áreas	Líneas	Equipo
<b>Tecnología de Información y Comunicación - TecnUM</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicación de Inteligencia Artificial</li><li>• Servicios Audiovisuales</li><li>• Quantum Computing</li></ul>	Rafael Sotelo (Líder, PhD full time) Alumnos Maestría: 2 Alumnos Grado: 6
<b>CINOI- Organización Industrial</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte Sustentable</li><li>• Mejora Continua</li><li>• Supply Chain</li><li>• Industria 4.0</li></ul>	Martín Tanco (Líder, PhD full time) Daniel Jurburg (PhD full-time) Alumnos Maestría: 1 Alumnos Grado: 15
<b>Métodos Constructivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sobrecargas losas</li><li>• Atraso proyectos constructivos</li></ul>	Adrián Santilli (Líder, PhD, full time) Eduardo Pedoja (PhD, part-time) Alumnos Doctorado: 1 Alumnos de Maestría: 1 Alumnos de grado: 12

### Determination of the optimal distribution for loading cargo vehicles using the IBM Qiskit VQE algorithm

Rafael Scalet<sup>1</sup>, Nelson Lourenço<sup>2</sup>, Gabriel Brito<sup>3</sup>, Maria Helena<sup>4</sup>, Laura Gatti<sup>5</sup>, João Filipe Fernandes<sup>6</sup>,  
Diogo Gomes<sup>7</sup>, José Sérgio Oliveira<sup>8</sup>, José Paulo Almeida<sup>9</sup>, Inês Maria<sup>10</sup>, Mariana Silva<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Trás-os-Montes, Vila Real, Portugal; <sup>2</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>3</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>4</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>5</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>6</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>7</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>8</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>9</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>10</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal; <sup>11</sup>Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal

A frequent problem amongst various transportation companies is determining the optimal loading strategy for packing their merchandise in different vehicles, such as boats, aircrafts, trains or trucks.

This paper presents a solution at determining the optimal configuration of maximizing the loading of cargo vehicles – subject to appropriate constraints – using quantum algorithms.

**The Problem:**

Let there be  $N$  packages to be transported. Each package  $i$ , has a weight  $w_i$  and a volume  $v_i$ . The vehicle has a maximum load capacity  $M$  and a maximum volume  $V$ .

The objective is to identify the optimal selection of the individual packages to be transported that maximizes the weight transported in each trip, subject to the load and volume constraints of the given vehicle.

Given the exponential increase in the number of possible combinations as  $N$  increases, the problem poses a serious challenge to be solved by classical means.



**Work: The knapsack with integer weights (1):**

$$P = \left( \sum_{i=1}^N w_i x_i \right) + \left( \sum_{i=1}^N v_i x_i \right) + \left( \sum_{i=1}^N m_i x_i \right)$$

**Solution:**

$$\sum_{i=1}^N w_i x_i + \left( \sum_{i=1}^N v_i - \sum_{i=1}^N m_i \right) x_i + \left( \sum_{i=1}^N m_i - \sum_{i=1}^N m_i \right) x_i = \sum_{i=1}^N w_i x_i + \left( \sum_{i=1}^N v_i - \sum_{i=1}^N m_i \right) x_i$$

The above constraint is the knapsack constraint. If the knapsack is not full, the solution is not optimal.

The major strategy of the knapsack is to use their maximum weight subject to the knapsack constraint that must not exceed their maximum volume. We calculate the ratio of the knapsack constraint, using quantum circuit (Quantum VQE) [24].

# Tecnologías de la Información y la Comunicación

Quantum Computing

Servicios Audiovisuales

Inteligencia Artificial



Español / English



accessible from this... helping to ensure



# Tecnologías de la Información y la Comunicación

## • Proyectos de fin de carrera 2018-2019

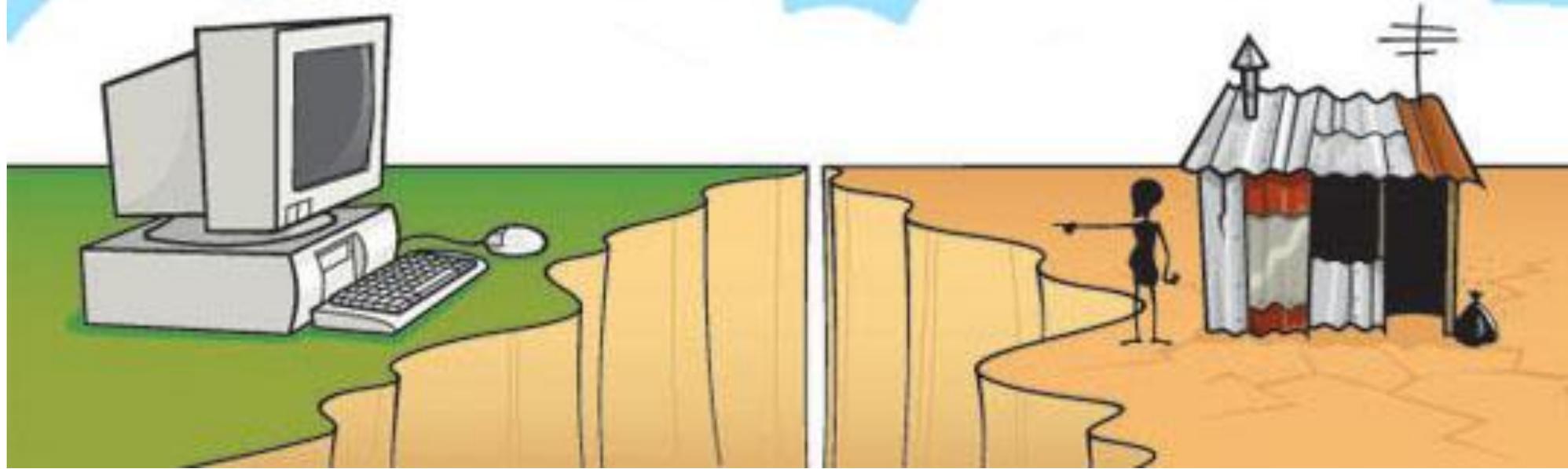


Optimization of a programmatic marketing system through feature extraction of advertising images using deep learning	Datayu
Mejora del proceso de respuesta frente a incidentes de ciberseguridad aplicando algoritmos de aprendizaje automático	AGESIC
RoboPing: entrenador para jugadores de Ping Pong con técnicas de Inteligencia Artificial	
Creación de una criptomoneda que funcione como token de utilidad dentro de un ecosistema de empresas, permitiendo el pago de productos y servicios	BANTOTAL (DeLarrobla) ICT4V
Sistema de self checkout para supermercados con reconocimiento de imágenes	GEOCOM ANII
Estudio comparativo de sistemas recomendadores de contenidos audiovisuales	
Generación automática de reglas de detección de fraude en transacciones de pago	EVERTEC ICT4V
PollMedia	Montevideo Labs El Observador
Aplicación dedicada a la interacción y evaluación mutua de docentes de primaria y educación inicial	FHUM
Clasificación de madera mediante reconocimiento automático de imágenes	LATU

# La brecha digital

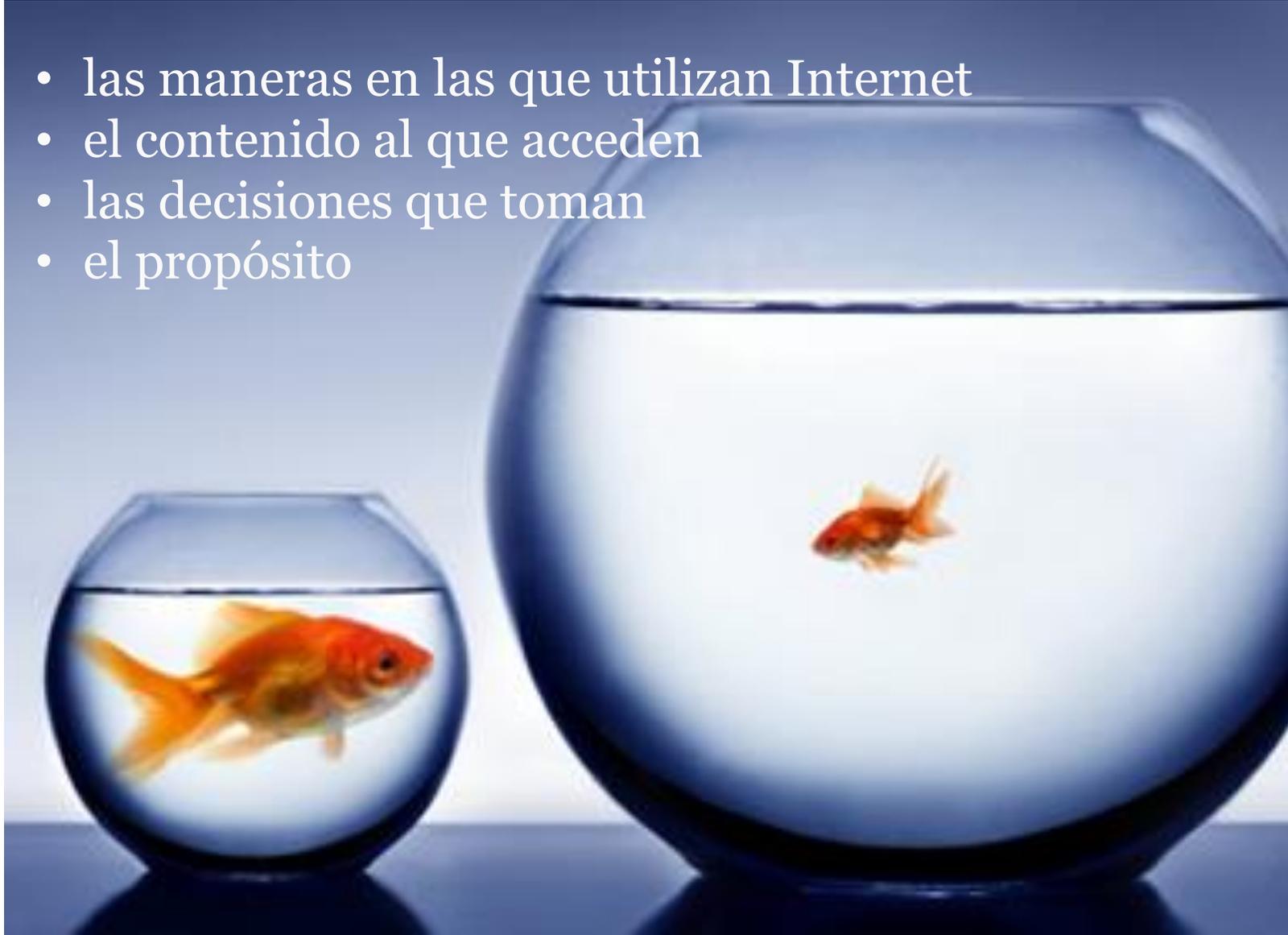
Personas (comunidades, estados, países...) que utilizan las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) como una parte rutinaria de su vida diaria.

Personas que no tienen acceso a las mismas o que aunque las tengan no saben cómo utilizarlas.



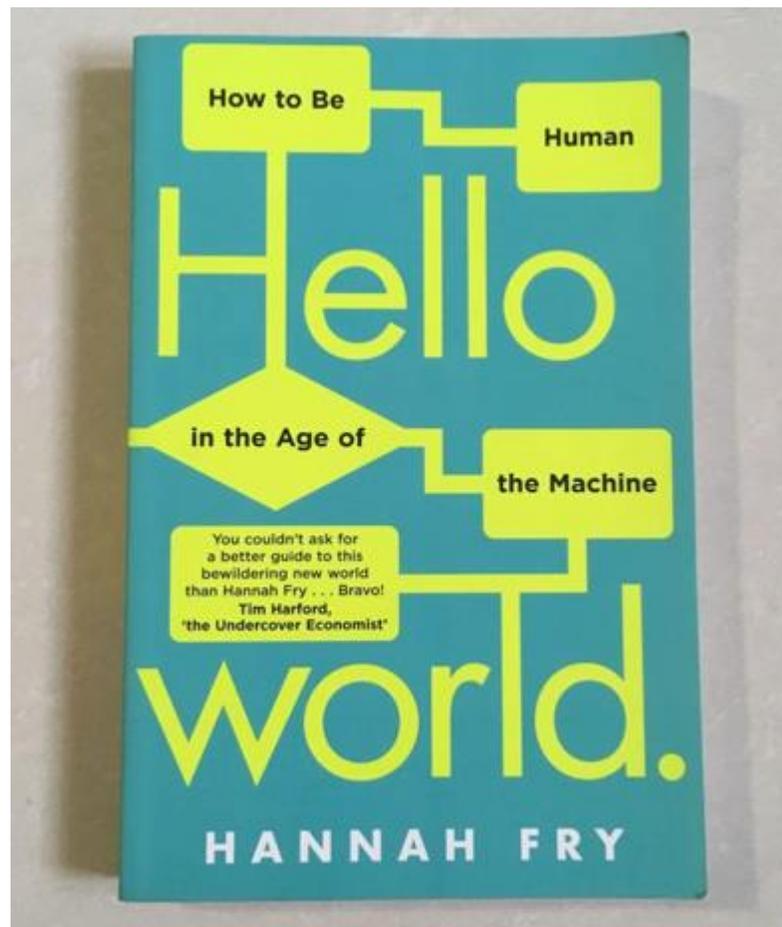
# La desigualdad digital\*

- las maneras en las que utilizan Internet
- el contenido al que acceden
- las decisiones que toman
- el propósito



\* DiMaggio, P. y Hargittai, E. (2001). *From the 'Digital Divide' to 'Digital Inequality: Studying Internet Use As Penetration Increases* (Documento de Trabajo N°15) Nueva Jersey: Center for Arts and Cultural Policy Studies, Princeton University. Disponible en: <https://bit.ly/2FhuUzA>.

# La ética de la era digital



- Oportunidad de mercado + oportunidad de desarrollo de las personas. El papel de la educación.



- Tecnología con propósito
- Buscar solucionar los problemas de la gente concreta aquí y ahora.
- Soluciones de educación y de salud que usen la inteligencia artificial.