



UBA
1821 Universidad
de Buenos Aires

.UBAECONÓMICAS

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS



UNIVERSITY OF BUENOS AIRES (UBA)

<https://economicas.uba.ar/posgrado/>

Los Angeles | Buenos Aires | New York

.UBAeconómicas **posgrado**

ENAP Escuela de Negocios y Administración Pública

Nouman AL Mussawi



- . Postdoctoral Quantum Finance Researcher**
- . Ph.D. Finance & Economics (Quantum Finance Thesis)**
- . MSc Financial Risk Engineering (Quantum Finance Approach)**

. Investment Banking Architect
Sterling Atlantic Family Office
(LA, California) (www.statl.net)

. Managing Director
The Regent Financial Boutique Investment Bank (Buenos Aires, California)
(www.theregentfinancial.com)

*** Proven Track Record Outsourcing over \$53 Billion FINRA/SEC Deals Global/US, and provided multi \$Billion financing solutions**

 <https://www.linkedin.com/in/nouman-al-mussawi/>

.UBAeconómicas posgrado
ENAP Escuela de Negocios y Administración Pública

EL IMPACTO DE LA COMPUTACIÓN CUÁNTICA EN LAS FINANZAS

RECORDATORIO

DISERTANTES:

- Dra. Rita B. Morrone
- Dr. Nouman Al Mussawi

IADCOM
Instituto de Investigaciones en Administración, Contabilidad y Métodos Cuantitativos para la Gestión

CIMBAGE
Centro de Investigación en Métodos Cuantitativos Aplicados a la Gestión y la Economía - FCE UBA

FORO ECUMÉNICO SOCIAL

Fecha y Hora:
MARTES 1 DE SEPTIEMBRE 18 hs.

Modalidad:
VIRTUAL

INSCRIPCIÓN GRATUITA Y OBLIGATORIA

The background of the poster is dark blue with abstract quantum physics motifs, including glowing blue lines and dots. On the right side, there is a financial candlestick chart with a yellow line graph overlaid. Various currency symbols (Euro, Dollar, Yen) are scattered around the chart. On the left, there is a quantum circuit diagram and a quantum state equation $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$.

Opinion from an Investment Banker Perspectives



Contenido

- . Económicas Cuánticas/
Finanzas Cuánticas
- . Fuerzas que influyen
- . ¿Porque cuántico?
- . Investment Banking
Approach:
Ejemplo de aplicación
real

Finanzas cuánticas

Una mirada Económica y Técnica

$$\psi = \frac{1}{\sqrt{2}} (|\text{cat}_{\text{dead}}\rangle + |\text{cat}_{\text{alive}}\rangle)$$

1/ Fuerza

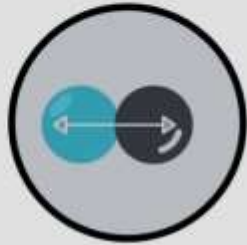
THE FOUR FUNDAMENTAL FORCES



Gravitation



Electro-
magnetism



Strong Force



Weak Force

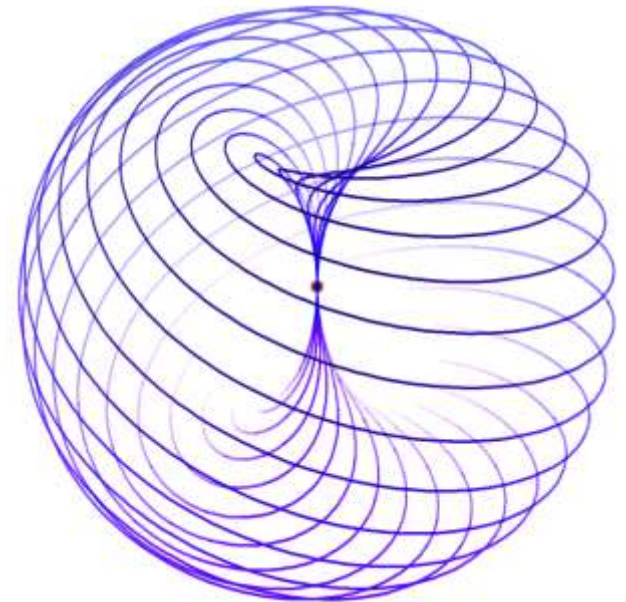
2/ Energía

$$H_{operator} = \frac{-\hbar^2}{2m} \frac{\partial^2}{\partial x^2} + V(x)$$

Operator associated
with kinetic energy

Potential
energy

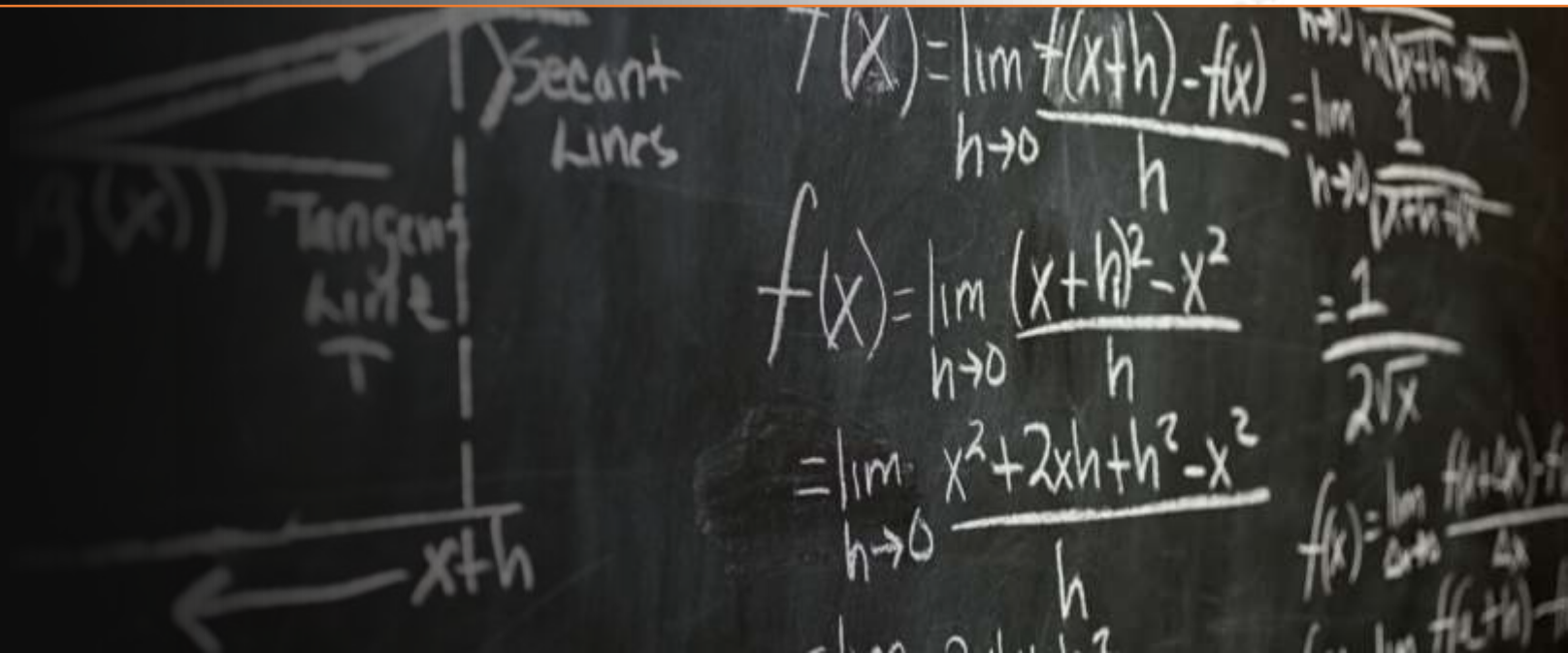
3/ Movimiento



Fuerzas que influyen :

$$i\hbar \frac{\partial}{\partial t} \Psi = \hat{H} \Psi$$

The Results



El escenario: «Proyecto Schrödinger» en Horizon Bank

Contexto: Horizon Bank posee una enorme cartera de préstamos corporativos en los sectores agrícola y energético. El entorno macroeconómico es altamente inestable: la inflación se dispara y el gobierno acaba de introducir un impuesto dinámico sobre el carbono (un cambio regulatorio repentino) que impacta gravemente en los flujos de caja de las empresas energéticas.

El problema: Los modelos de riesgo clásicos (como el modelo estructural de Merton o la regresión logística estándar) no logran capturar los repentinos «saltos» o «efecto túnel cuántico» de las probabilidades de incumplimiento cuando se superan los umbrales regulatorios ((Schaden, 2002) (Mantegna et al., 2000) (Marti et al., 2021)).

La solución: Implementar un modelo de riesgo hamiltoniano de inspiración cuántica, utilizando IA explicable (SHAP, LIME, Contrarfactuales) para justificar las predicciones complejas ante los reguladores bancarios (normas del Comité de Basilea).

Criterio / Dimensión	Enfoque Clásico (Merton / Black-Scholes)	Enfoque Cuántico (Formulación Hamiltoniana)
Modelado del sistema	Paseo aleatorio continuo (Movimiento Browniano Geométrico).	Estado cuántico donde $\ln(Vt)$ se trata como una partícula en un pozo de potencial.
Ecuación rectora	Ecuación Diferencial Estocástica (SDE): $dVt = \mu Vt dt + \sigma Vt dWt$.	Ecuación de tipo Schrödinger: $\frac{\partial}{\partial t} \psi(x, t) \rangle = - \hat{H} \psi(x, t) \rangle$.
Operador clave / Variables	Basado en la deriva (μ), volatilidad (σ) y proceso de Wiener (Wt).	Operador Hamiltoniano ($\hat{H}$) con una Barrera Potencial Regulatoria ($V(x)$).
Tratamiento del riesgo / Impago	Ocurre solo si el valor del activo cae por debajo del umbral de deuda (D) al vencimiento (T).	Permite el efecto túnel cuántico : calcula la probabilidad de atravesar la barrera e incurrir en impago instantáneo.
Barrera regulatoria ($V(x)$)	Asume $V(x) = 0$ (trayectorias continuas, sin barreras repentinas).	Función escalón/energética que representa penalizaciones repentinas (ej. impuesto al carbono).
Limitaciones principales	Asume distribuciones log-normales; no contempla shocks repentinos ni contagio sistémico.	Los modelos cuánticos actúan como "cajas negras" para los reguladores financieros.
Solución de Interpretabilidad (XAI)	No aplica directamente en el texto.	SHAP (impacto global/local), LIME (modelos sustitutos locales) y Contrafactuales (análisis hipotético).

Tabla 1: Comparación de rendimiento (prueba retrospectiva durante una crisis de mercado)

Métrica	Modelo clásico (logístico + GBM)	Modelo inspirado en la mecánica cuántica (hamiltoniano)	Delta
Puntuación ROC- AUC	0.68	0.89	+0.21
Tasa de falsos negativos (incumplimientos inesperados)	22.4%	4.1%	-18.3%
Puntuación de Brier (cuanto menor, mejor)	0.185	0.072	-0.113
Interpretabilidad regulatoria	Altos (coeficientes)	Altos (a través de SHAP/LIME)	Paridad

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Fuente: *Elaboración propia (2026)*

Escenario (Si...)	Variable ajustada	Nueva predicción de PD	Implicaciones para el banco
Línea base	Estado actual	88.0%	Se requiere cobertura inmediata.
Contrafactual 1	El gobierno reduce el impuesto al carbono en un 50%	41.2%	Los impuestos son el principal factor de impago.
Contrafactual 2	El banco cubre el riesgo cambiario de la tasa de interés (r) al 2%	85.5%	La cobertura de tipos de interés es ineficaz en este caso.
Contrafactual 3	La empresa reduce la volatilidad de sus activos en un 30%	12.1%	Se sugiere reestructurar la deuda de la empresa.

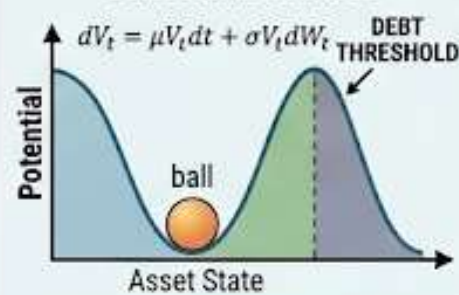
Fuente: *Elaboración Propia (2026)*

VISUALIZING QUANTUM CREDIT & MARKET RISK WITH XAI

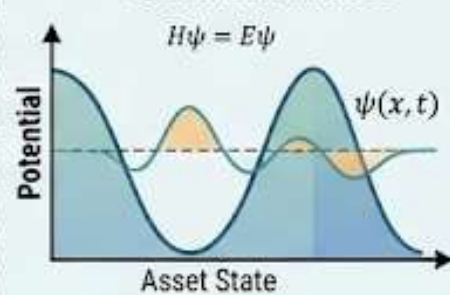
Quantum formulation and dynamics of credit and market risk in unstable financial environments

CLASSICAL vs. QUANTUM PARADIGM

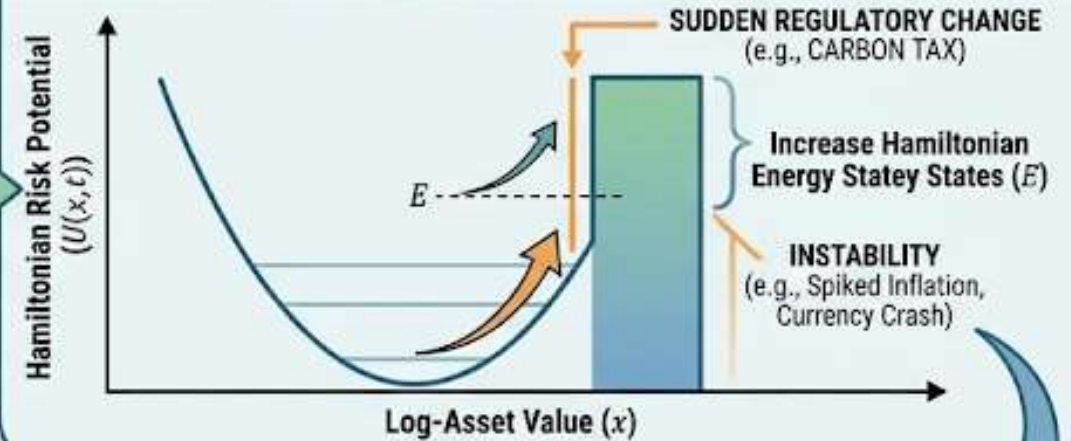
CLASSICAL FINANCE



QUANTUM FINANCE



UNSTABLE ENVIRONMENTS & REGULATORY POTENTIAL

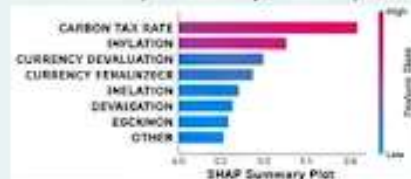


EXPLAINABLE AI (XAI) APPLICATION

INTERPRETABILITY: Explaining the "Quantum Jump"



SHAP (Global Importance)

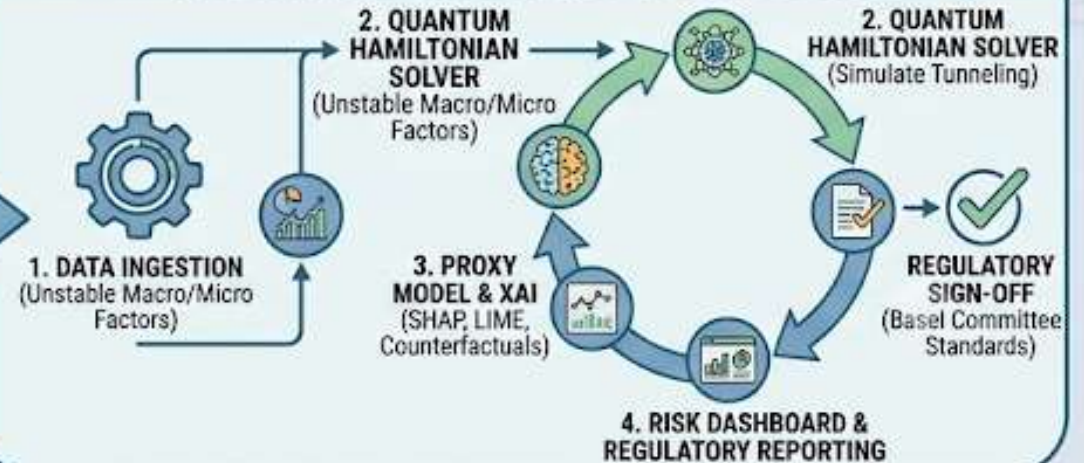


COUNTERFACTUALS ("What If?")

Scenario	Adjusted Variable	New PD
Carbon Tax	-10%	PD drops to 41.2%
Hedge Interest Rates	...	PD: 85.5% (low impact)

Simulate mitigation strategies.

OPERATIONAL WORKFLOW & COMPLIANCE



Conclusión: cuantificar el futuro de la estabilidad financiera

La aplicación de la formulación cuántica al riesgo de crédito y de mercado representa más que un ejercicio teórico; es una evolución vital en la forma en que las instituciones financieras deben navegar en entornos inestables. Al alejarnos de los modelos clásicos continuos de agotamiento de activos y adoptar la dinámica hamiltoniana, este proyecto demuestra que podemos capturar con precisión los impagos no lineales y repentinos que caracterizan las crisis financieras modernas.

Los resultados de las pruebas retrospectivas empíricas validan inequívocamente la superioridad del enfoque de inspiración cuántica sobre las técnicas clásicas. Al tener en cuenta el efecto de "túnel" a través de barreras regulatorias repentinas, el modelo cuántico alcanzó una notable puntuación **ROC-AUC de 0.89**—una mejora sustancial de 0.21 puntos con respecto al modelo logístico-GBM clásico (0.68). Lo más importante para la gestión de riesgos institucionales es que el enfoque cuántico redujo la tasa de **falsos negativos** de un peligroso **22.4% a tan solo un 4.1%**, lo que evitó a la institución impagos inesperados y catastróficos que las matemáticas tradicionales no lograron prever. Además, la mejora en la puntuación de Brier (que pasó de 0.185 a 0.072) confirma una calibración muy superior de las probabilidades reales de impago.

Históricamente, la barrera para la adopción de matemáticas tan avanzadas en la banca de primer nivel ha sido el problema de la **"caja negra"** y el estricto cumplimiento del Comité de Basilea, sin embargo, mediante la profunda integración de capas de IA explicable (XAI), este marco logra traducir con éxito probabilidades cuánticas complejas en información comprensible y práctica. SHAP y LIME proporcionan a los reguladores los factores macroeconómicos exactos que impulsan cada predicción de impago, mientras que las simulaciones contrafactuales permiten a los gestores de riesgos probar instantáneamente estrategias de mitigación (por ejemplo, reestructuración de deuda o cobertura de tipos de interés). En definitiva, este proyecto demuestra que la dinámica de inspiración cuántica, combinada con XAI, ofrece la defensa más sólida, transparente y matemáticamente precisa contra la imprevisibilidad de los mercados financieros actuales.

Publications / Awards / Conferences

Over 15 Quantum Finance Publications ranging from Quantum Credit Risk, Quantum Algorithms, Quantum Economics, Derivatives Options, and QAI.



1821 Universidad de Buenos Aires

Los Angeles | Buenos Aires | New York

.UBAeconómicas posgrado
ENAP Escuela de Negocios y Administración Pública

The Team



Al Mussawi Nouman

Dr. en Ciencias Económicas – Subárea Finanzas – FCE UBA [CV](#)



Del Rosso Rodrigo

Dr. en Ciencias Económicas – Subárea Actuarial – FCE UBA [in](#)



García Fronti Javier

Dr. en Ciencias Económicas – FCE UBA [in](#)



Milanesi Gastón

Dr. en Ciencias de la Administración – UNS [in](#)



Morrone Rita

Dra. en Ciencias Económicas – Subárea Finanzas – FCE UBA [in](#)



Sarto Daniel

Actuario – FCE UBA [in](#)

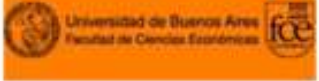


Tapia Gustavo

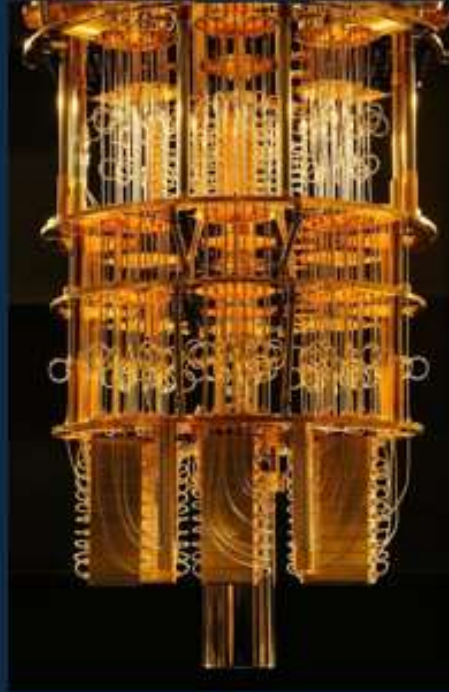
Posdoctorado – Subárea Administración – FCE UBA [in](#)

The Technology

CIMBAGE
(IADCOM)



CIMBAGE Laboratory
(Institute for Research in
Administration, Accounting &
Quantitative Methods for
Management)



Per minute pay as you go
Cloud Quantum Computing Lab
(Courtesy of the Sponsors)



In-House Quantum Computers &
Lab (Courtesy of the Sponsors)

Los Angeles | Buenos Aires | New York

TEAM AFFILIATIONS



www.statl.net

**\$3 Billion Global Investor
Award Winning Family Office**



www.sadaf.com.ar

**The Argentine Society of Teachers in
Financial Administration**



www.theregentfinancial.com

**\$8.7 Billion Global Investor
Award Winning FINRA/SEC Boutique**



www.ny.gov



www.ca.gov



www.dgcfinance.net



Quantum Finance & AI
www.airpcorp.com

Los Angeles | Buenos Aires | New York

.UBAeconómicas posgrado
ENAP Escuela de Negocios y Administración Pública

- Original Document (PIDAE 2026):

<https://bibliotecadigital.economicas.uba.ar/items/e3de3ae2-ca82-4dab-8ba3-1efa03855188>

- Video Large \$Billion Investment Ticket (Quantum Tunneling):

<https://www.youtube.com/watch?v=Ytmab71ZOtA&t=992s>

- The YPF Case: *Postdoctoral Research (UBA FCE)*
Dr. AL Mussawi, N., (2026)

<https://ojs.economicas.uba.ar/RIMF>

El hamiltoniano cuántico de Black-Scholes y el riesgo de túnel: Una aplicación a la valoración de contratos de opciones en un mercado emergente

Nouman AL Mussawi, Gastón Milanese

Contact

Academic Area:

Dr. Rita Beatriz Morrone

ritamorrone@economicas.uba.ar

Administrative Area / International Students:

posgrado.enap@economicas.uba.ar

internacionales.enap@economicas.uba.ar



: +54 911 6558 8537

www.economicas.uba.ar/posgrado/

Los Angeles | Buenos Aires | New York

Dr. Nouman AL Mussawi

