



Fintech, criptoactivos y blockchain, su impacto potencial sobre los riesgos de los bancos centrales

Dr. Serafín Martínez Jaramillo en colaboración con Yazmín Pérez y Raúl Morales

*“In principle, innovation could contribute to financial inclusion, increased competition, enlarged savings and investment opportunities, and to the provision of more affordable services and products. While these are very relevant benefits, there are also **important risks**.”*

*“The challenge for policymakers is, naturally, to maximise the benefits of fintech while **minimising risks to the financial system**.”*

*Agustín Carstens, General Manager of the BIS,
Speech at the Financial Stability Institute's 20th anniversary conference
12 March 2019.*

Agenda

- La disrupción fintech en América Latina y el Caribe
- Nuevas tecnologías financieras y la banca central
- Gestión de riesgos en la banca central de LAC
- Implicaciones de fintech para la gestión de riesgos

La disrupción fintech en América Latina y el Caribe

Elaborado con información del Foro Fintech del CEMLA, 2018

Implicaciones para el sistema financiero



Inclusión financiera

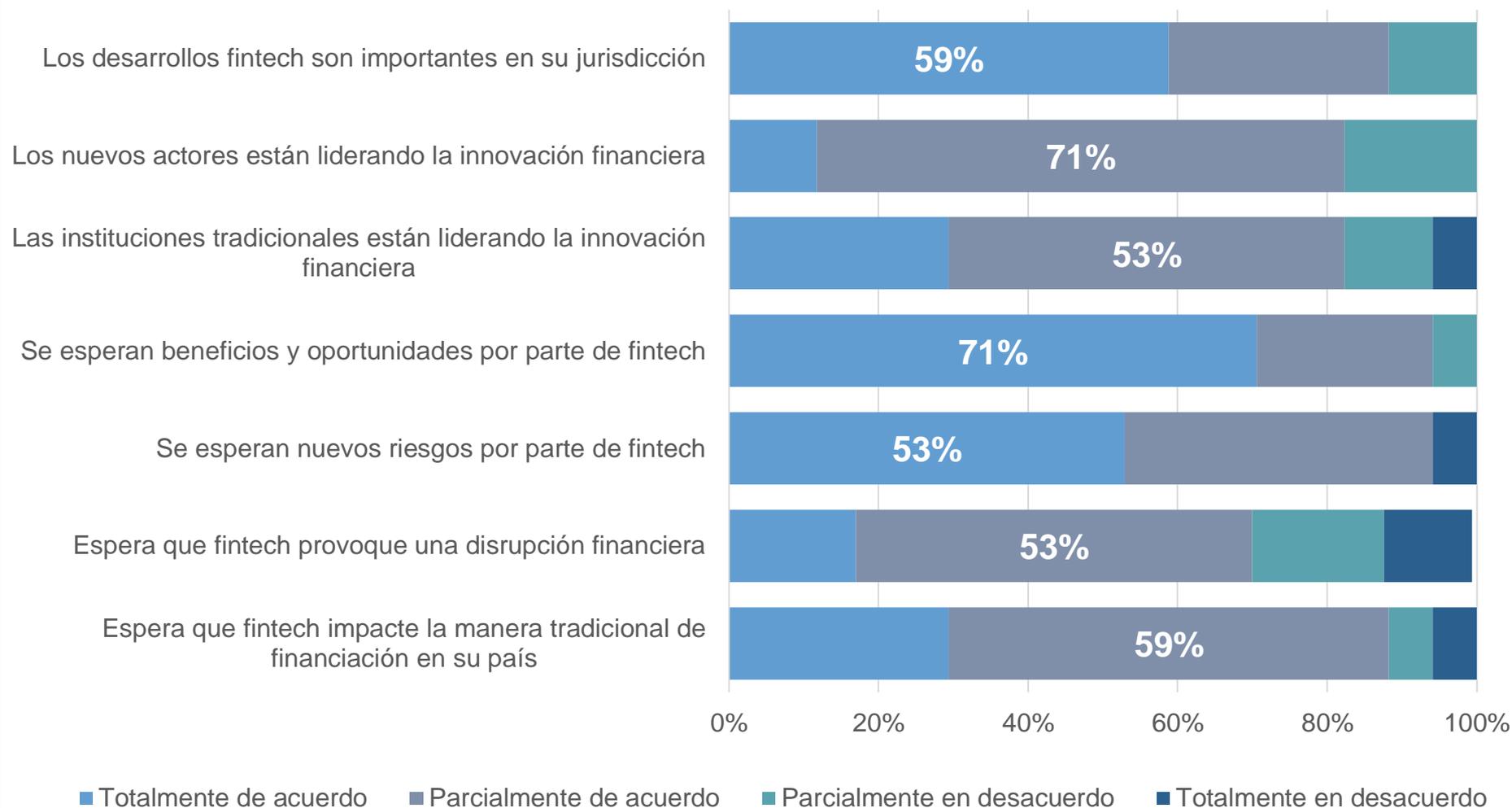


Competencia



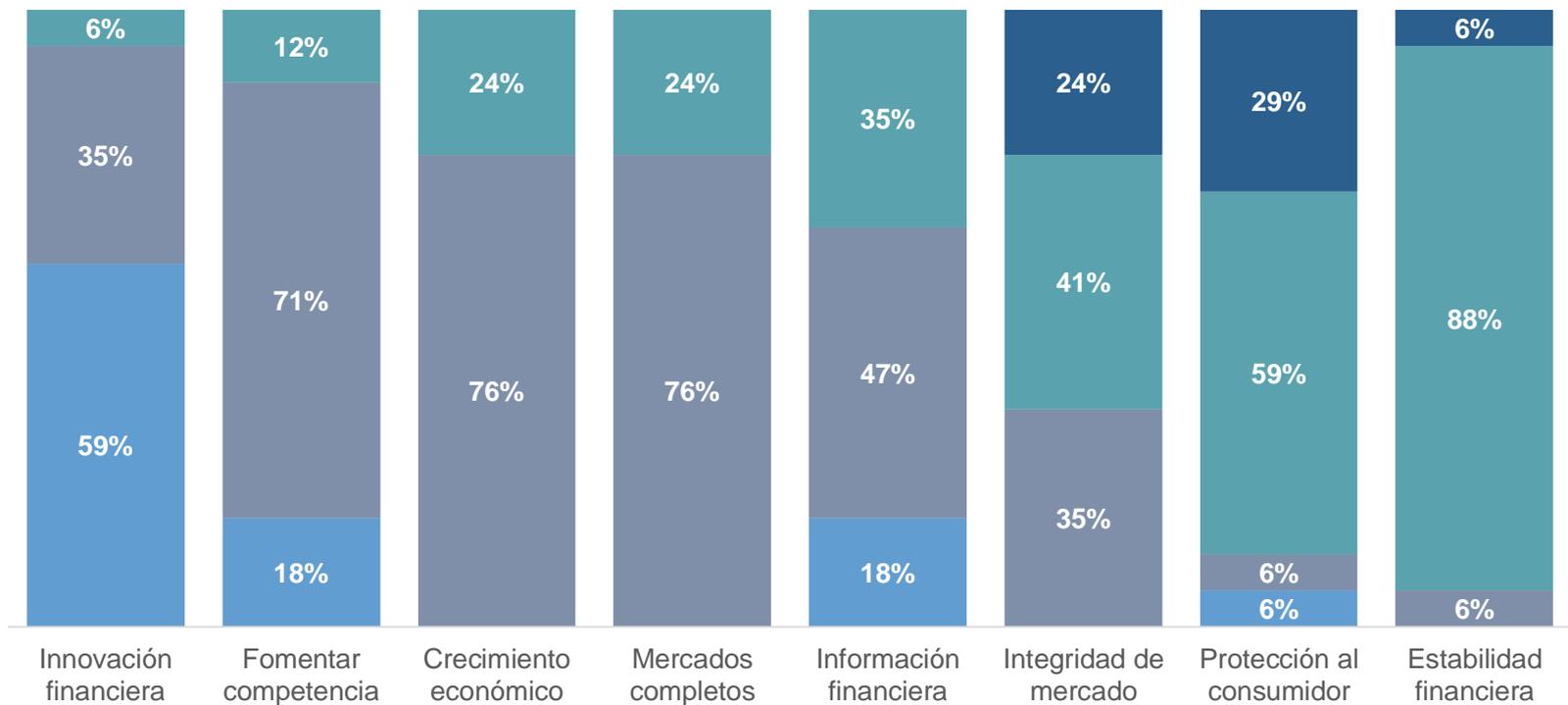
Eficiencia

En la opinión de las autoridades (1)



En la opinión de las autoridades (2)

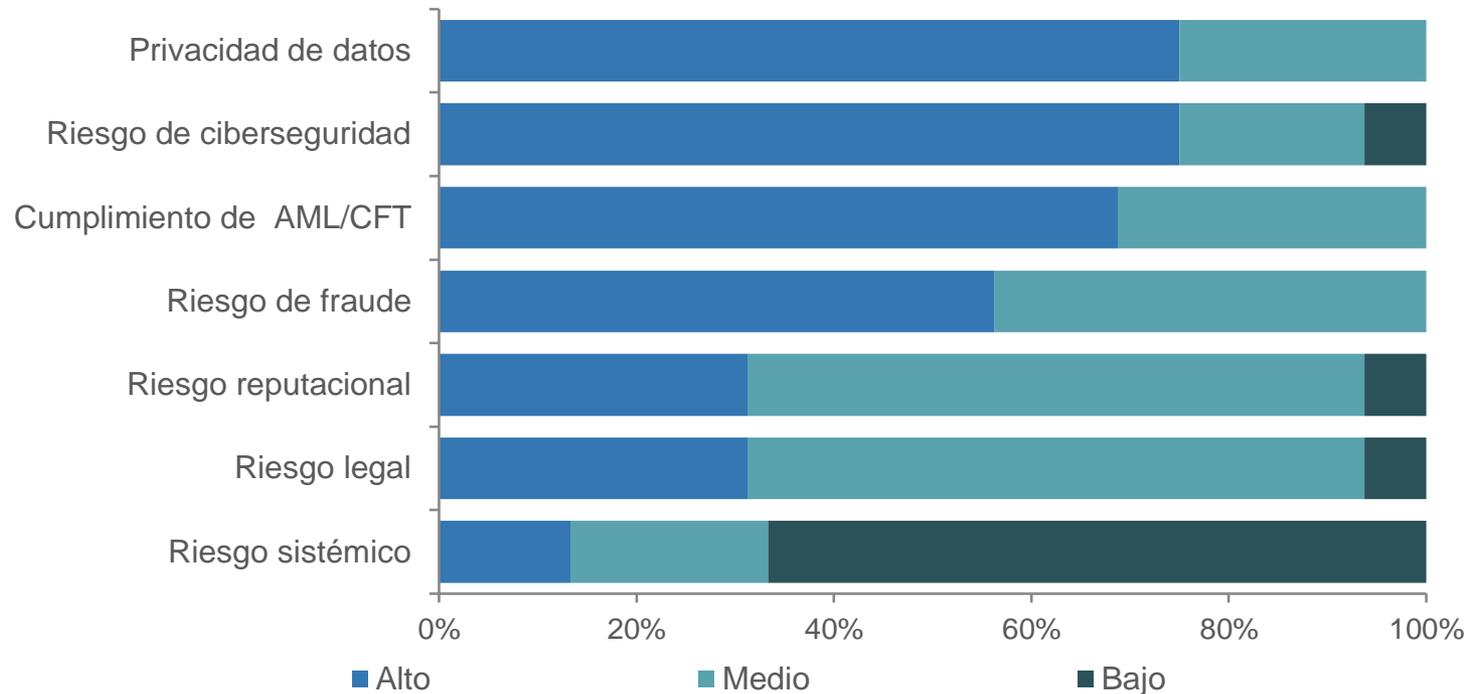
■ Fintech tendrá un impacto en...



■ Altamente positivo ■ Positivo ■ Neutral ■ Negativo

En la opinión de las autoridades (3)

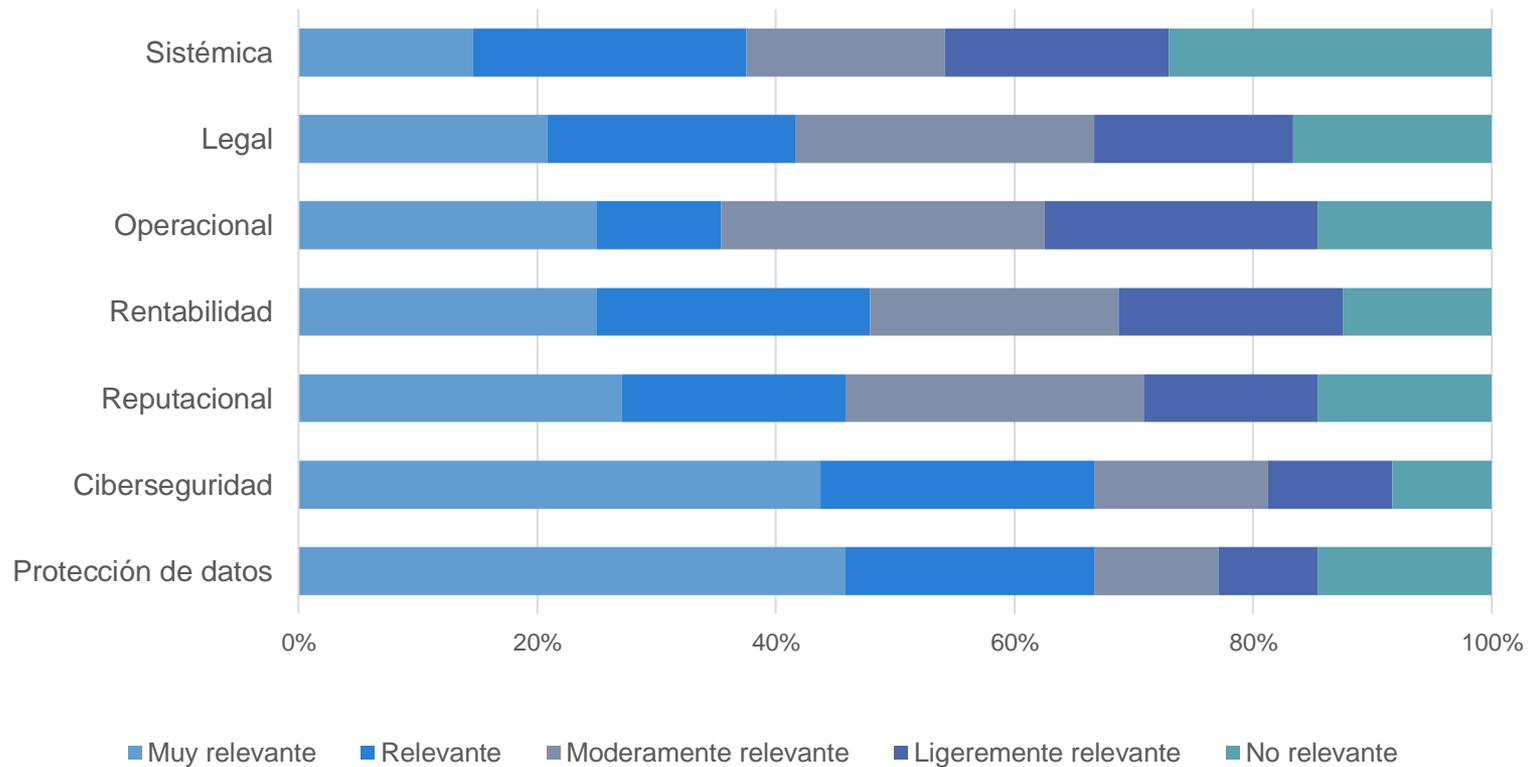
■ Riesgos asociados con la industria Fintech



- Los riesgos clasificados como los más altos: privacidad de datos, ciberseguridad y el cumplimiento de AML/CFT .
- 63% consideran al riesgo sistémico como el riesgo menos importante.
- Los riesgos reputacional, legal y sistémico son percibidos como los menos importantes.

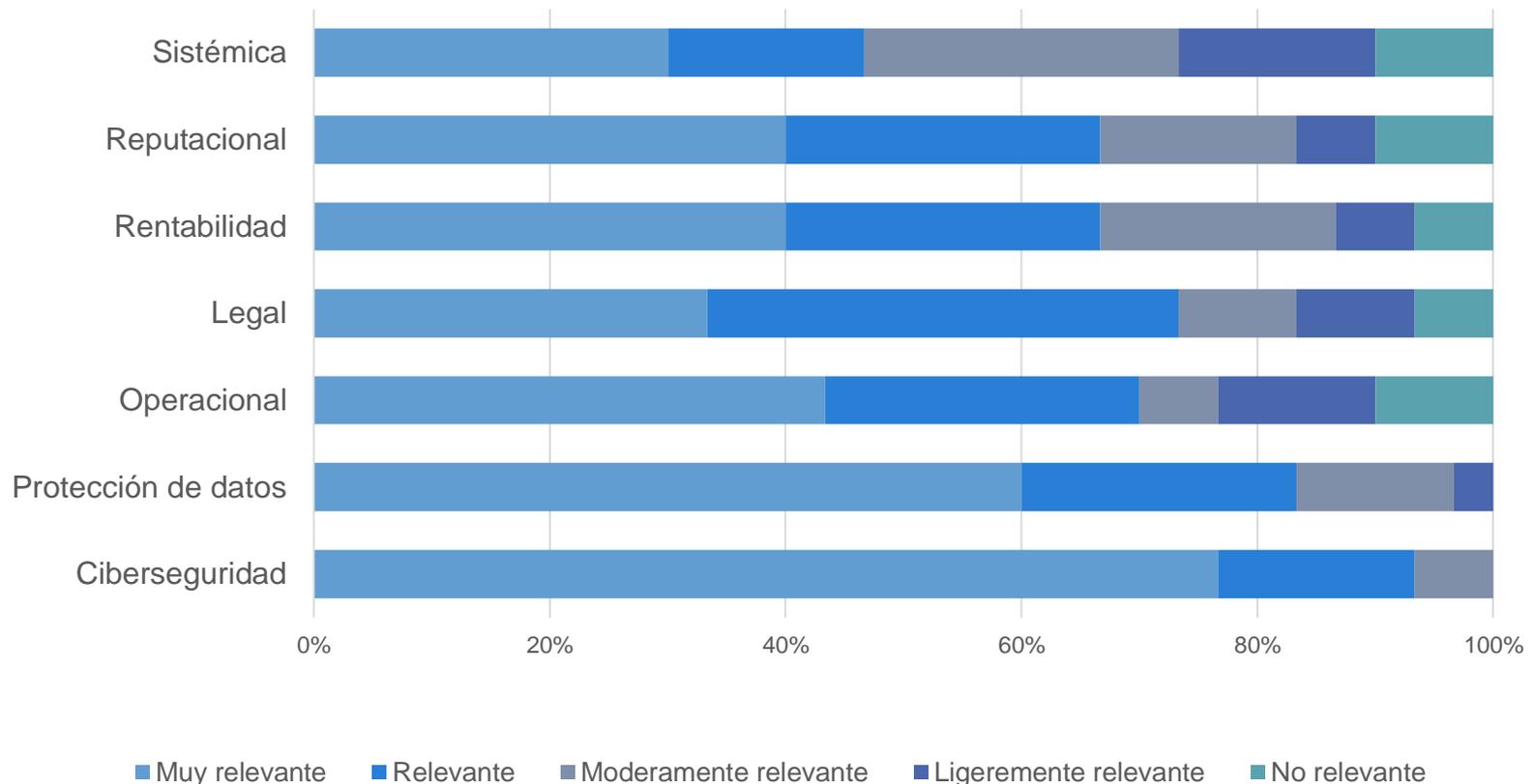
En la opinión de la industria (1)

■ Principales riesgos para los nuevos actores



En la opinión de la industria (2)

■ Principales riesgos para los actores tradicionales

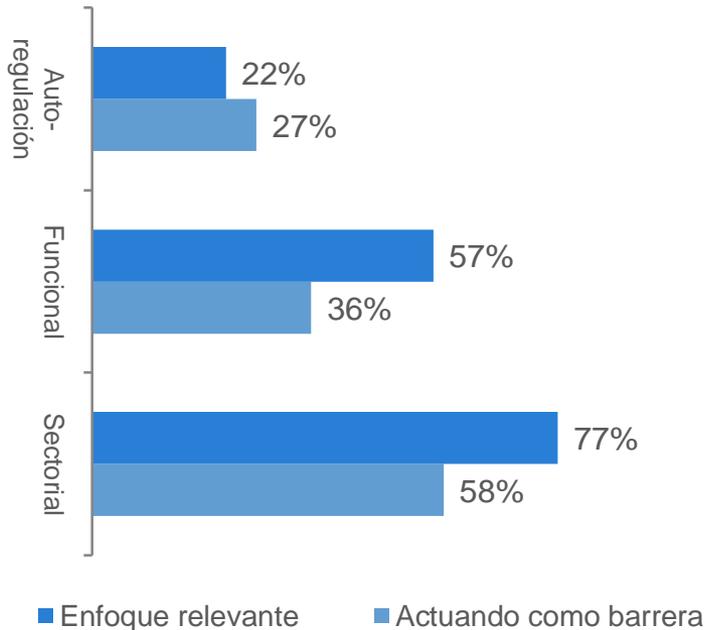


Perspectiva LAC: Riesgos-Fintech

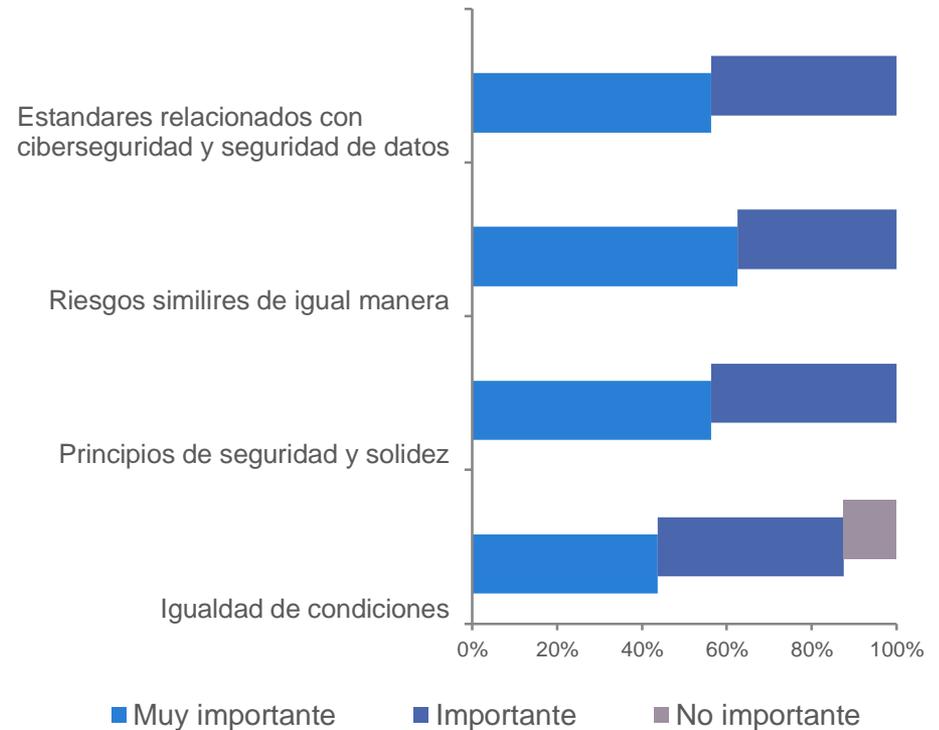
- La percepción de riesgos difiere ligeramente entre los actores relevantes:
 - Las autoridades consideran más relevante la privacidad de datos, la ciberseguridad y el cumplimiento de AML/CFT.
 - En el sector privado, nuevos actores y jugadores tradicionales se preocupan principalmente por la ciberseguridad y la protección de datos. No obstante, para los tradicionales tiene mayor importancia los riesgos operacional y legal.
- Para abordar los riesgos relacionados con la tecnología financiera, la agenda de políticas para los bancos centrales tiene varias prioridades:
 - Asegurar la proporcionalidad en la regulación y la gestión de riesgos es superior, seguido por la protección cibernética y de datos.

Perspectiva de las autoridades

- El enfoque regulatorio tiene un papel fundamental

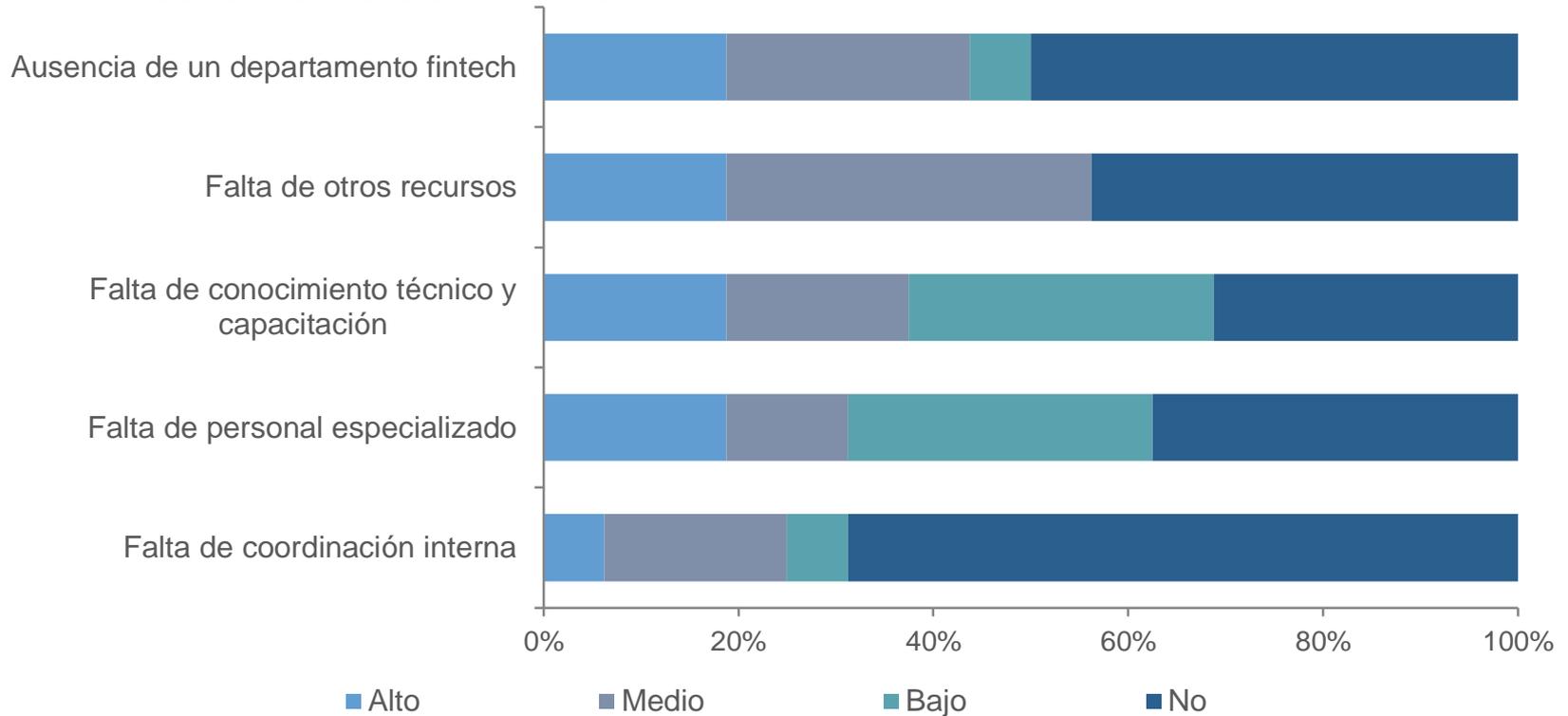


- Importancia de los aspectos de política relacionados con fintech



Perspectiva de las autoridades

■ Potenciales barreras internas

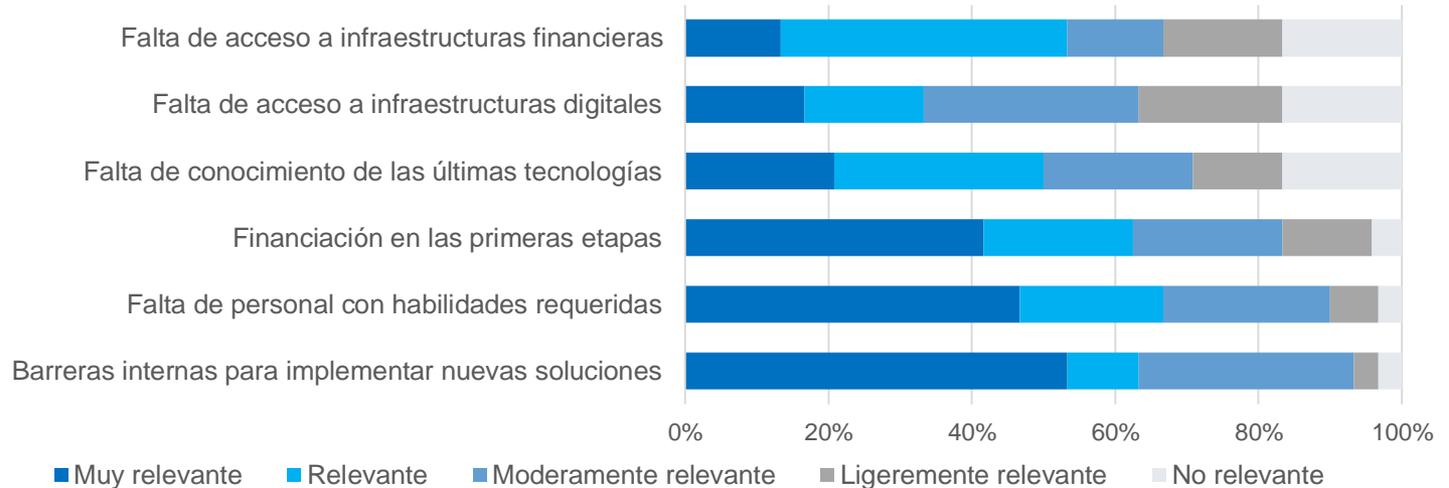


- Los bancos centrales no perciben problemas relevantes dentro de sus organizaciones.
- Ausencia de una unidad sobre Fintech y falta de recursos son las limitaciones más importantes.

Perspectiva del sector privado

■ Barreras no regulatorias

■ Actores tradicionales

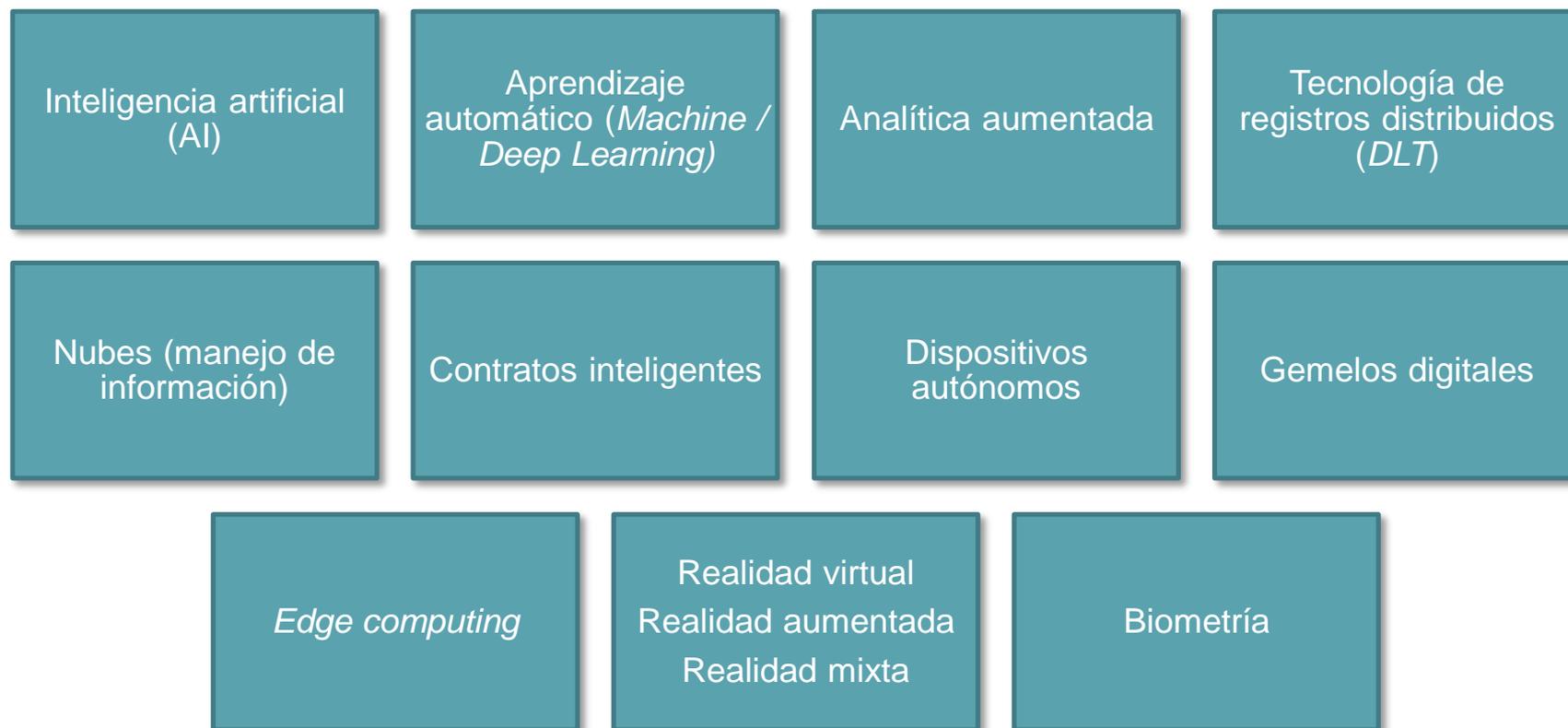


■ Nuevos actores



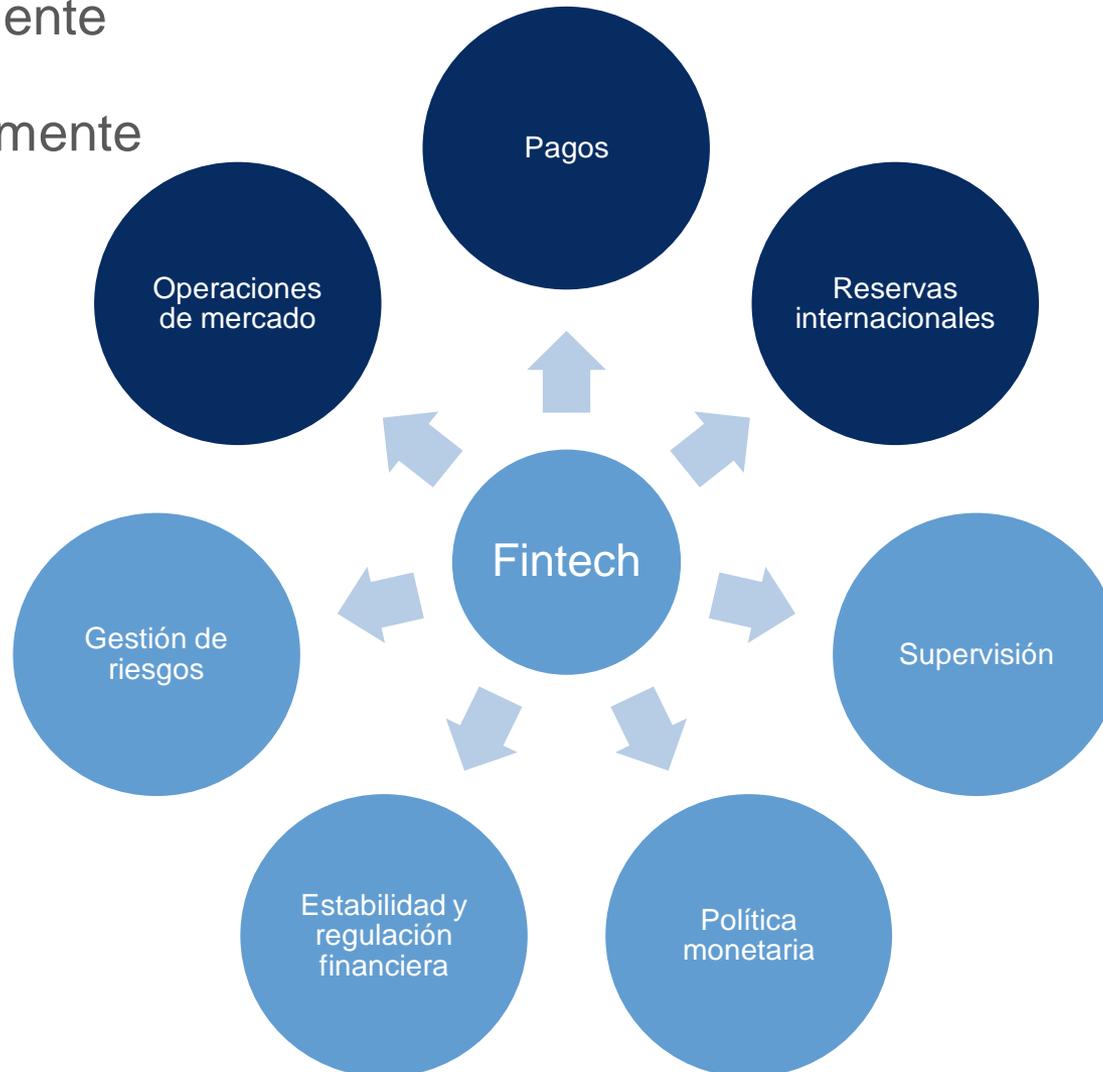
Nuevas tecnologías financieras y la banca central

Tendencias tecnológicas 2019

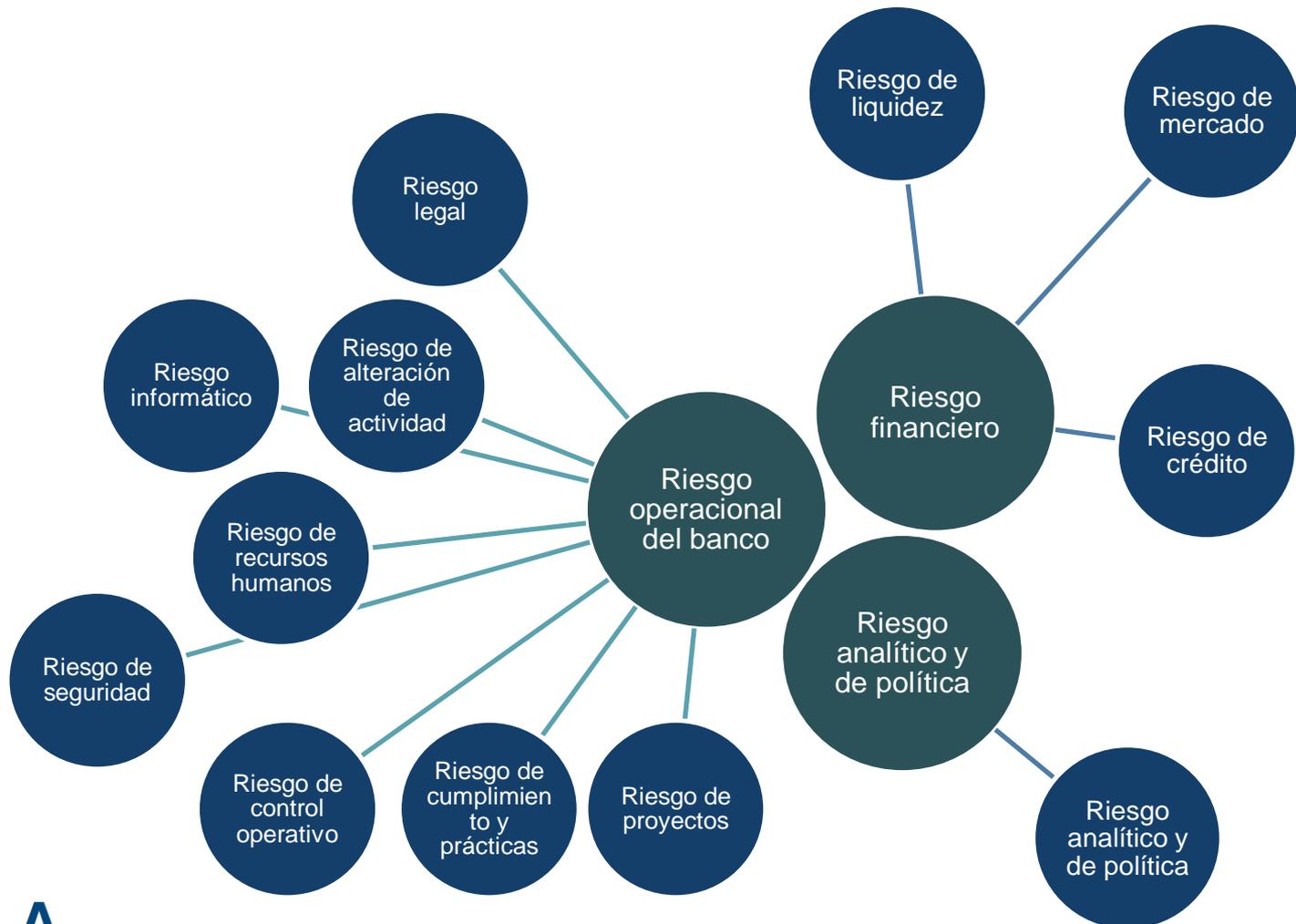


Disrupción fintech en la banca central

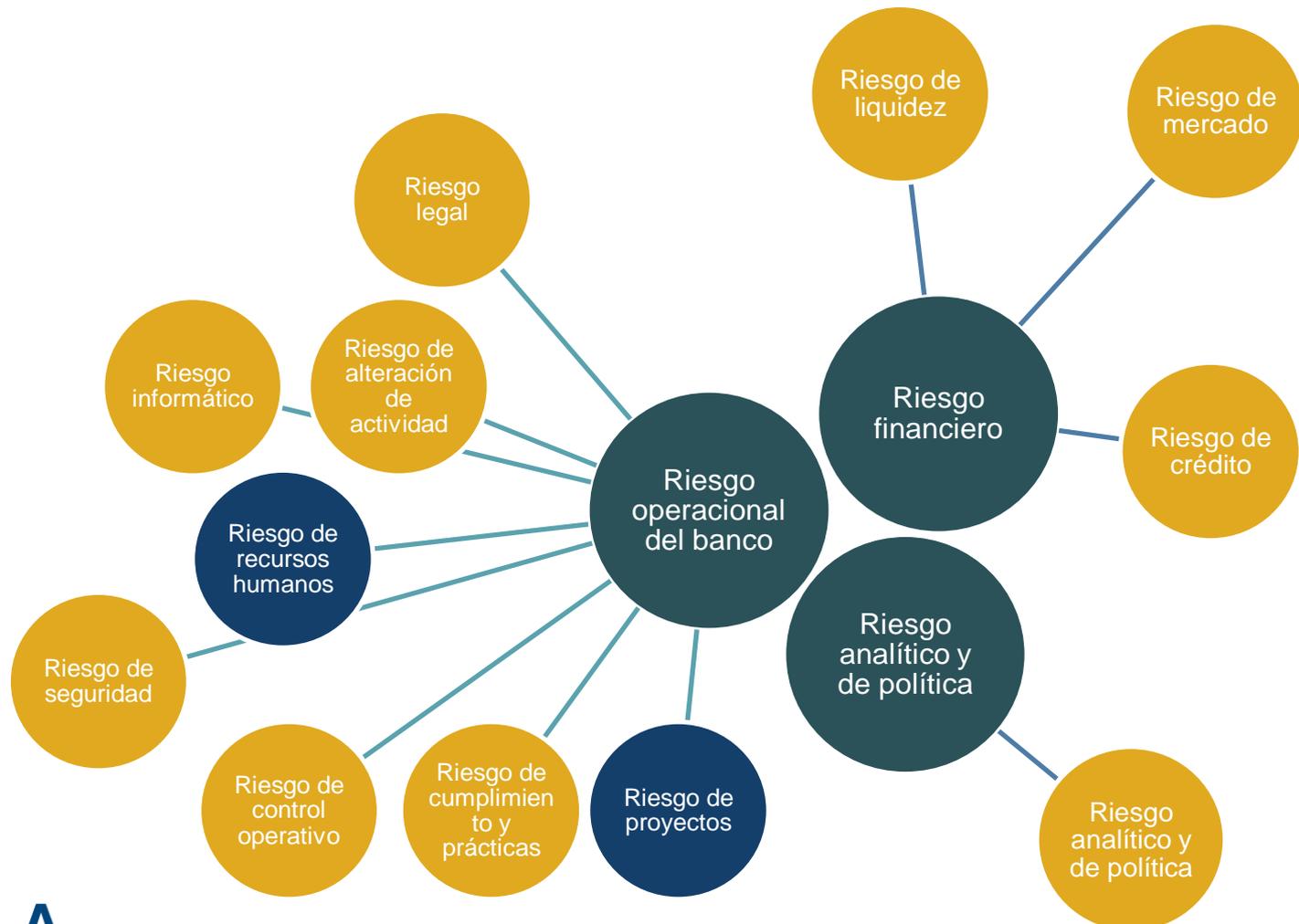
- Directamente
- Indirectamente



Modelo de categorización del riesgo de banca central



Modelo de categorización del riesgo de banca central ante fintech



Gestión de riesgos en la banca central de LAC

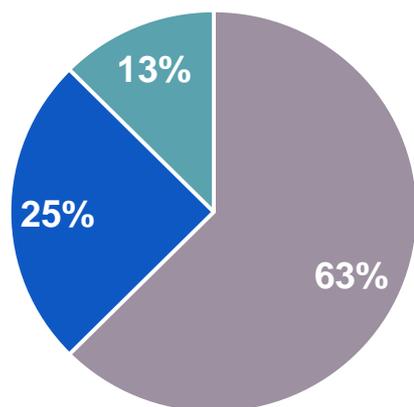
Encuesta: Gestión de riesgos en banca central
Abril 2019

Encuesta: Gestión de riesgos en banca central

- Enviada a la membresía CEMLA
 - Participantes del Seminario sobre la Gestión de los Riesgos Financieros en los Bancos Centrales
 - No participantes: Departamentos de Riesgos y Estabilidad Financiera
 - Universo de 16 bancos centrales de la región
- Preguntas sobre
 - Gobernanza,
 - Operaciones internacionales y su gestión de riesgos financieros
 - Operaciones domésticas y su gestión de riesgos financieros
 - Riesgos no financieros
 - Innovaciones tecnológicas y financieras

Gestión de riesgos en la banca central regional

Estructura gestión de riesgos

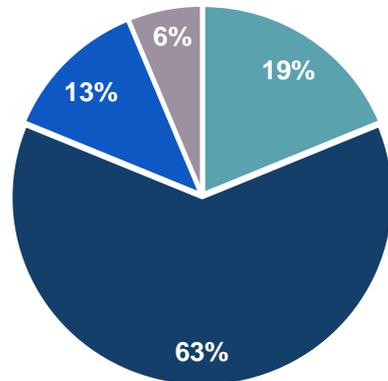


■ Estructura dividida ■ Estructura unificada
■ Otra

- Organización de la gestión de riesgo
 - Centralización o descentralización
 - Los bancos centrales integran cada vez más sus comités de control de riesgos dentro de un marco global, con el fin de garantizar su coherencia en toda la institución.

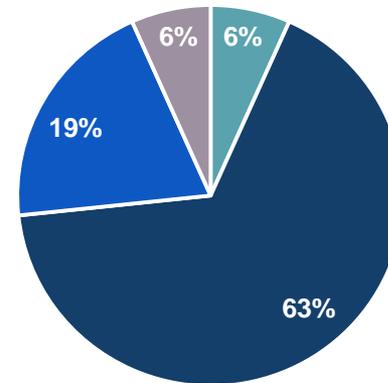
Gestión de riesgos en la banca central regional

Fundamento legal: gestión de riesgos financieros



- Ley orgánica
- Normativa interna
- Otro
- No existe

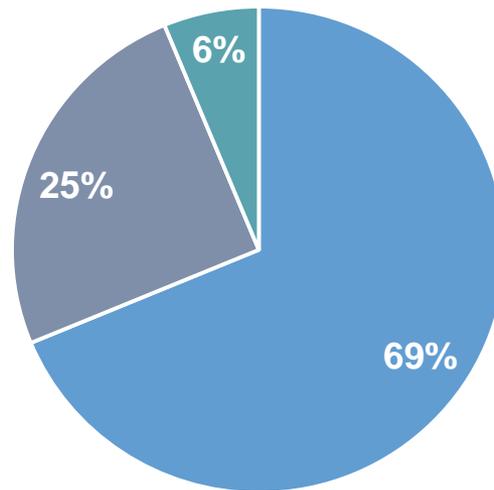
Fundamento legal: gestión de riesgos no financieros



- Ley orgánica
- Normativa interna
- Otro
- No existe

Gestión de riesgos en la banca central regional

Gestión de riesgos financieros independiente de área de inversión de reservas



■ Sí ■ No ■ No especifica

Gestión de riesgos en la banca central regional (cont)

- Independiente a una estructura unificada o dividida, la alta directiva de los bancos centrales son, en su mayoría, notificados directamente de la gestión de riesgos.
- En concordancia de las tendencias a nivel internacional.
- Los comités suelen incluir miembros de la junta de gobierno

Los riesgos financieros se reportan a:



■ Gerencia General / Junta de Gobierno ■ Comité

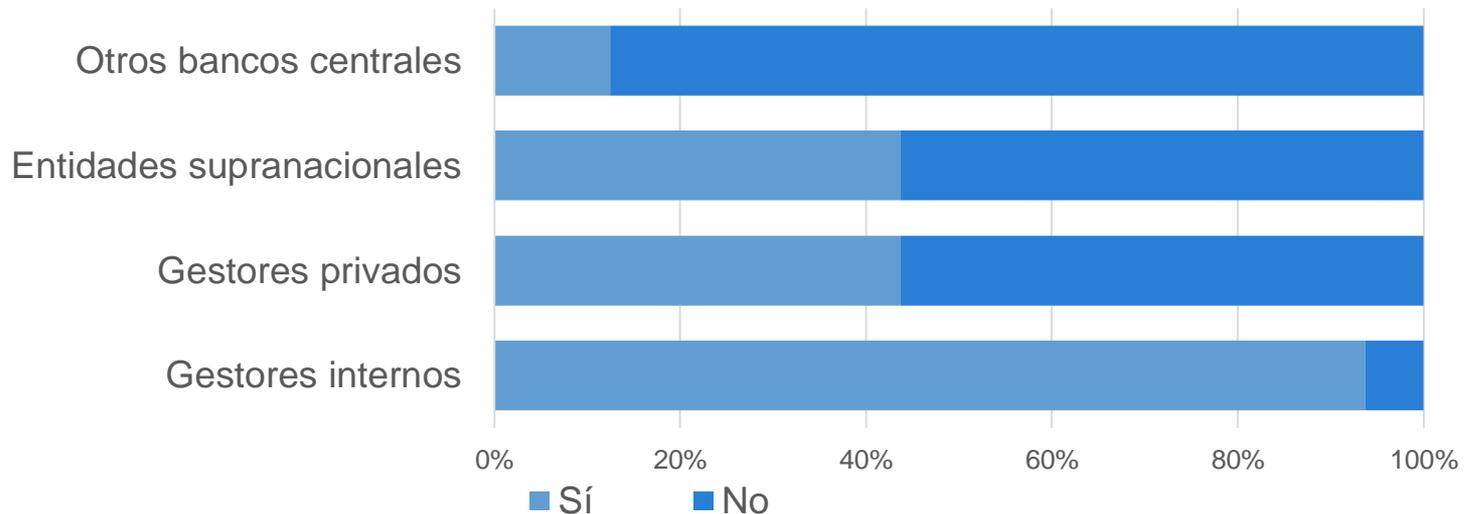
Los riesgos no financieros se reportan a:



■ Gerencia General / Junta de Gobierno ■ Comité ■ Contraloría

Gestión de riesgos financieros

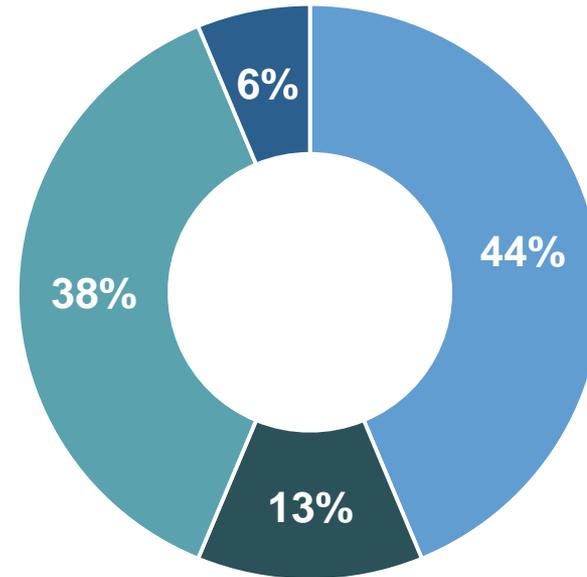
■ Gestión de reservas internacionales



- Parámetros de inversión (liquidez y diversificación) bien establecidos.
- Elementos básicos: impacto en los resultados y riesgos del balance financiero
- Gestores externos:
 - Comúnmente usados, bajo porcentaje de cartera
 - Riesgos indirectos a través de innovaciones en toma de decisiones de inversión

Gestión de riesgos financieros (cont)

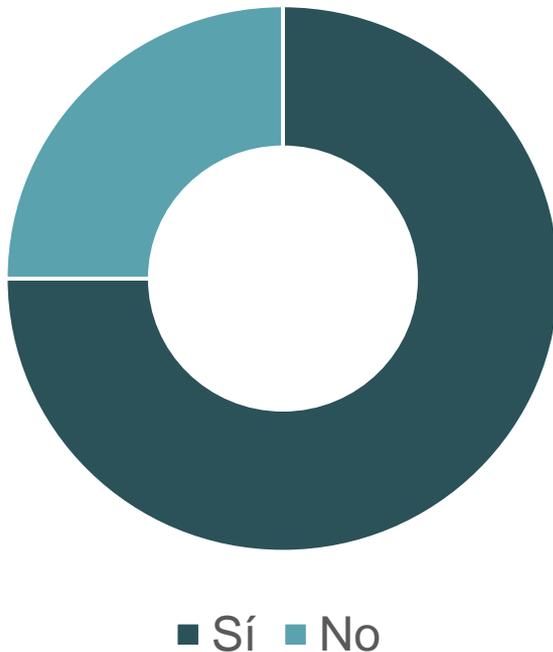
- Evaluación de riesgo de crédito
 - Como base, las contrapartes son evaluadas por su calificación crediticia.
 - Adicionalmente, factores como estados financieros (en un porcentaje bajo) e información de mercado son revisados.



- Agencia calificadora externa
- Evaluación interna
- Ambas
- Otra

Gestión de riesgos financieros (cont)

- Herramienta para evaluar el riesgo de mercado



- En la región el riesgo de mercado se mitiga a través de:
 - diversificación de monedas, instrumentos y plazos de las inversiones
 - medición y control de los límites de exposición
- De aquellos que usan herramientas para evaluar el riesgo de mercado:
 - Externas: Bloomberg, Barra One, Findur.
 - Solo un 8% reporto usar herramientas desarrolladas internamente.

Gestión de riesgos financieros (cont)

Marco de garantías y márgenes para operaciones de mercado



■ Sí ■ No ■ No contestó

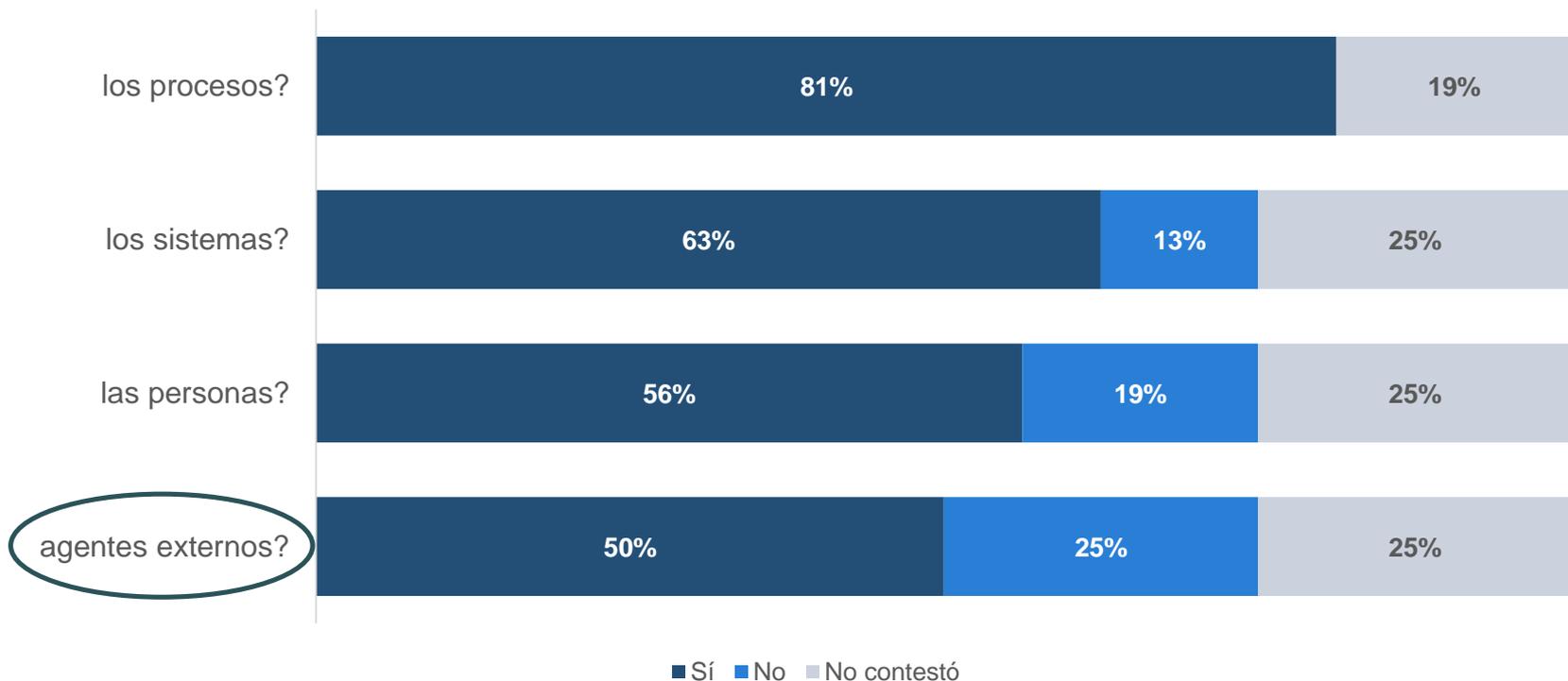
Marco de facilidades permanentes de crédito



■ Sí ■ No ■ No contestó

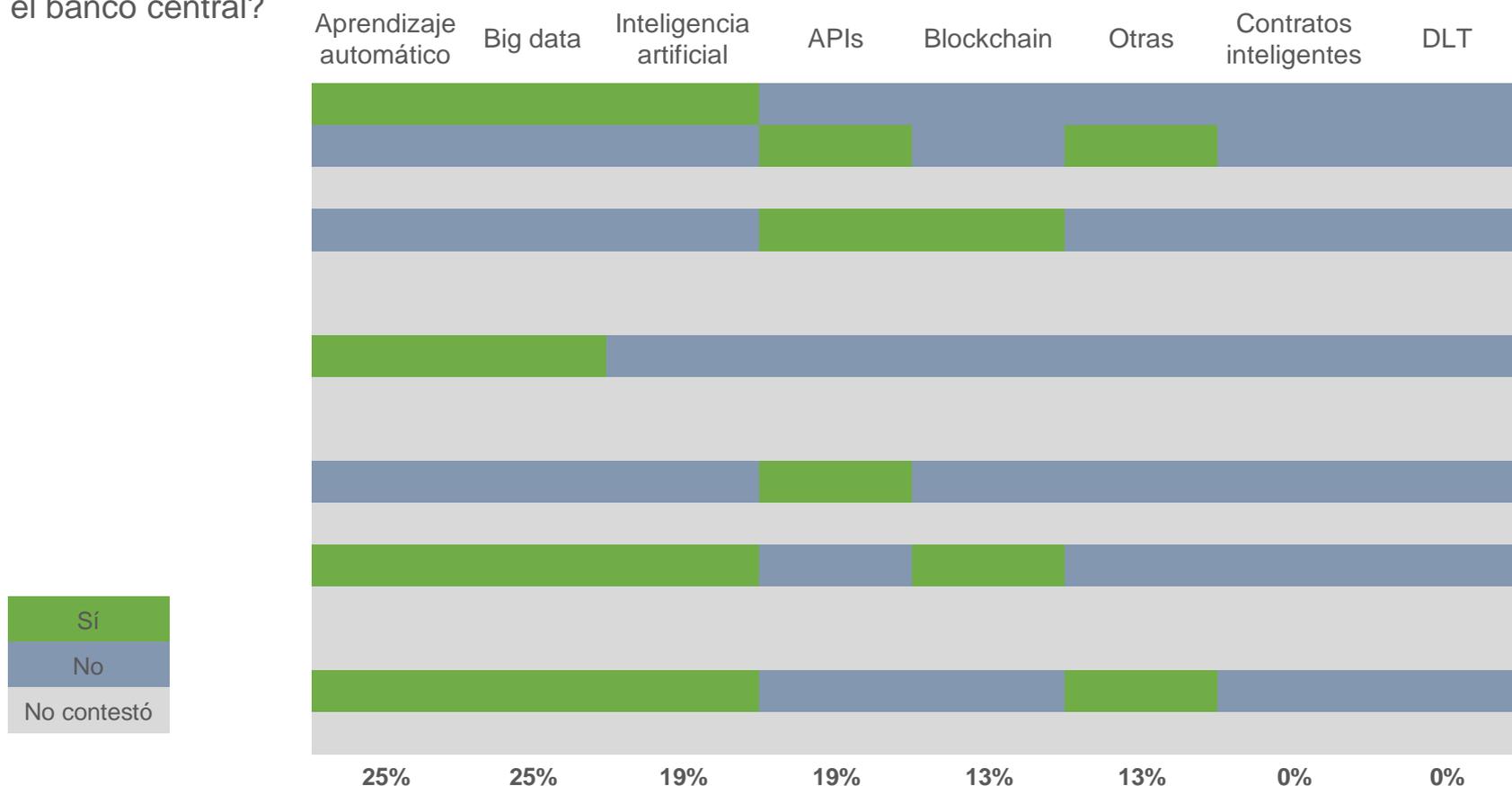
Gestión de riesgos no financieros

¿Su institución cuenta con una metodología para identificar, cuantificar y evaluar los riesgos operacionales con origen en...



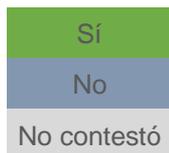
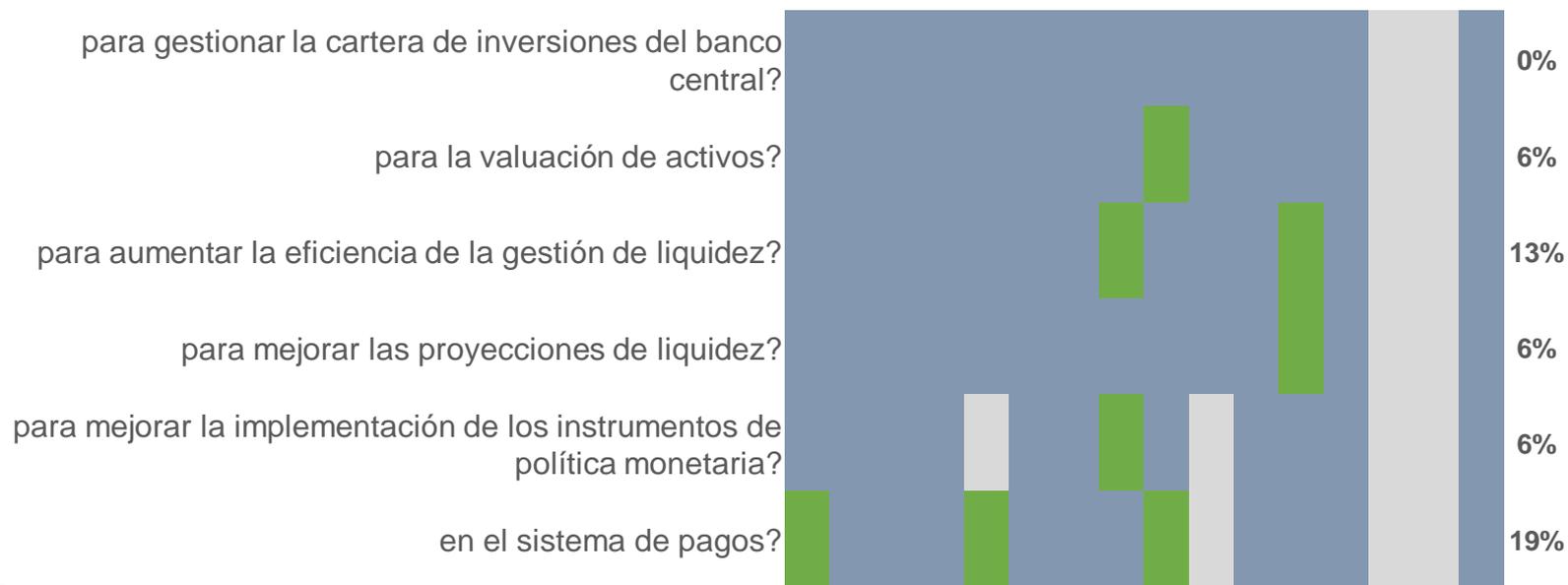
Tecnología en gestión de riesgos de la banca central

¿Se ha estudiado el uso de tecnologías para la gestión de riesgos en el banco central?



Tecnología en la banca central (cont)

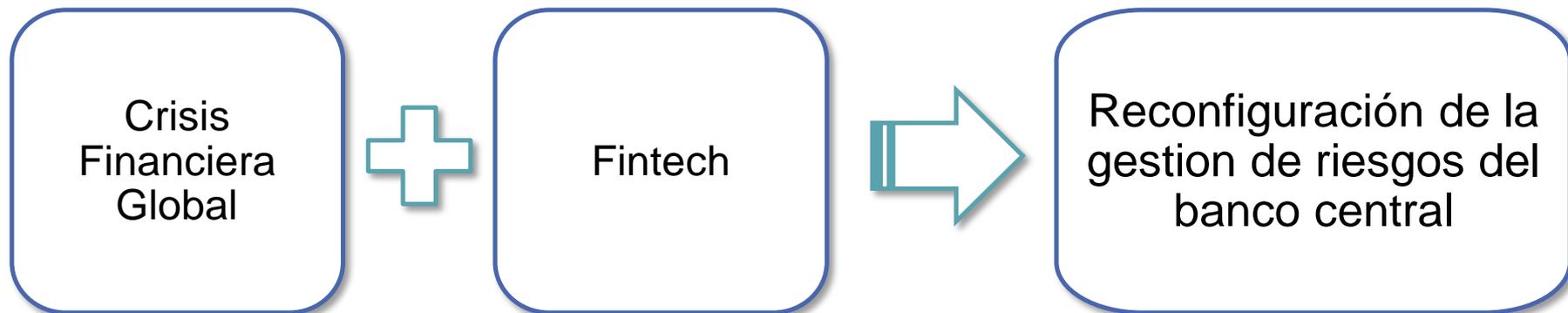
Actualmente, ¿Existe(n) proyecto(s) / desarrollo(s) que involucren el uso de tecnologías...



Implicaciones de fintech para la gestión de riesgos

Gestión de riesgos de la banca central

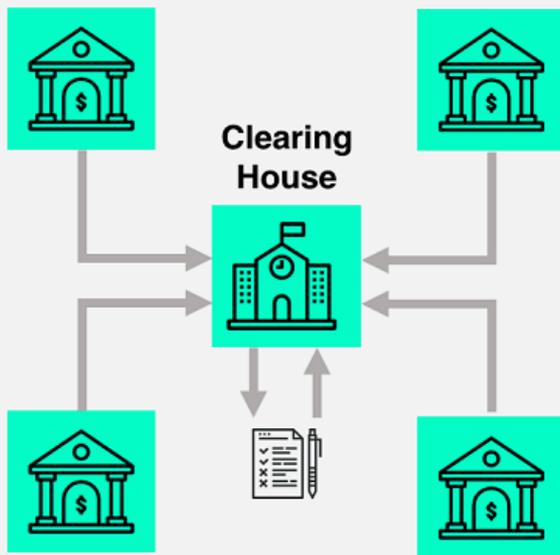
- En la última década los bancos centrales ha enfrentado diferentes desafíos en su función de riesgo.
- Posterior a la Crisis Financiera Global, la **evaluación, control** y **gestión de riesgos** financieros han estado en el centro de la banca central.
- Fintech será parte de la reconfiguración de la gestión de riesgo al estar transformando procesos de sistemas de pagos, de gestión de reservas internacionales etc.



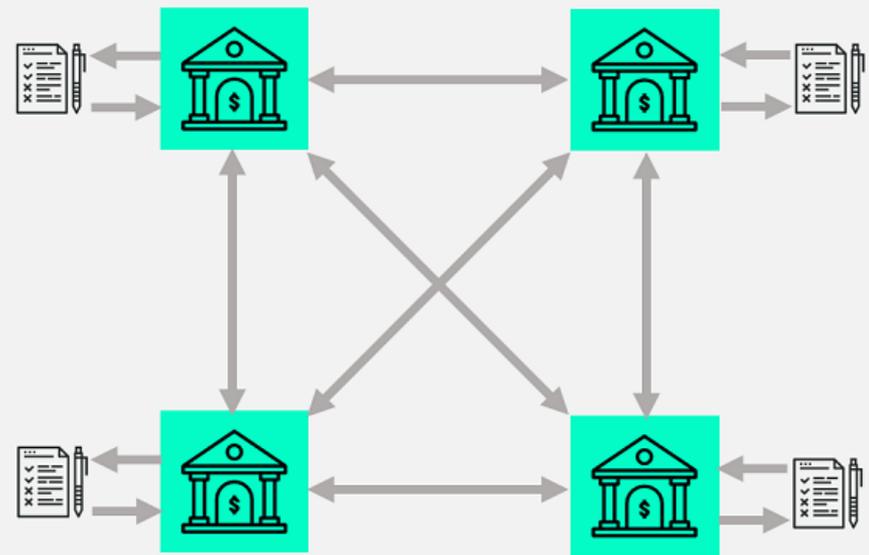
Reservas Internacionales / Gestión de cartera

- Third party risk
- Gestores externos
 - Toma de decisiones sobre inversiones de cartera.
 - Innovaciones de tecnología:
 - analítica aumentada
 - contratos inteligentes
 - Riesgos indirectos a través de gestores externos

Tecnología de sistemas de registro distribuido



Centralized Ledger



Distributed Ledger

Impacto de los sistemas DLT en los mercados financieros

- Listado y emisión (modelo P2P deseable para las Pymes e inversores minoristas)
- Trading (descentralización y transparencia)
 - Price discovery, liquidity, market integrity, AML
- Clearing (Smart contracts)
 - Liquidity, risk management, price Discovery, reduced volume
- Settlement (Smart contracts)
 - Not tested, segmentation,

Retos para la tecnología DLT

- Seguridad
- Escalabilidad
- En el caso de sistemas de pago de alto valor, provisión de liquidez
 - Morris & Shin (2019) Distributed ledger technology and large value payments: a global game approach
- Regulación
- Falta de entendimiento por parte del público general

Bordo and Levin 2017

CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY AND THE FUTURE OF MONETARY POLICY

We consider how a central bank digital currency (CBDC) could transform all aspects of the monetary system and facilitate the systematic and transparent conduct of monetary policy. In particular, we find that CBDC can serve as a practically costless medium of exchange, secure store of value, and stable unit of account. To achieve these criteria, CBDC would be account based and interest-bearing, and the monetary policy framework would foster true price stability.

Basilea – riesgos de los criptoactivos

“El comité considera que dichos activos no proporcionan de manera confiable las funciones estándar del dinero y no es seguro confiar en ellos como un medio de intercambio o almacenamiento de valor”

- *PONDERACIÓN DEL RIESGO*
- *Conjunto de activos, inmateriales basados en técnicas criptográficas y en tecnología de registros distribuidos.*

Criptoactivos

■ Riesgos:

- Liquidez
- Volatilidad
- Apalancamiento
- Operativos
- Legales

Relativamente pequeño al tamaño global del sistema financiero

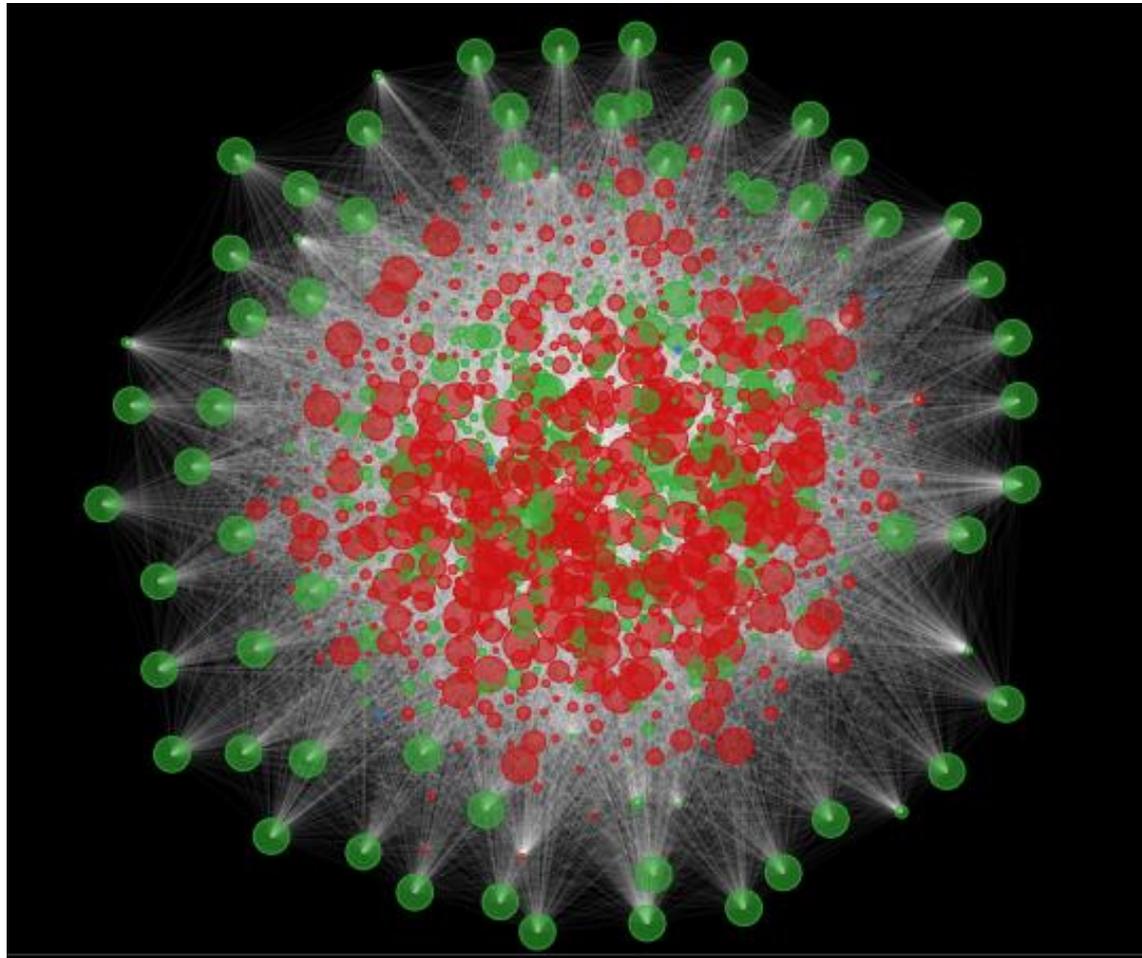
Inteligencia artificial y *machine and deep learning*

- Dependencia a los datos:
 - Calidad y cantidad
 - Resultados depende de la calidad de los datos
 - Toma de decisiones: Automatización y sus riesgos
- Posibles usos de inteligencia artificial:
 - Análisis de riesgo de liquidez
 - Pruebas de tensión
 - Volatilidad del mercado

Artificial Intelligence in Financial Markets

- In recent years automatic trading has been increasing dramatically in different markets and financial markets are not the exception. What are the implications of such trading in financial markets? What is the effect of increasing intensive computing on the search for opportunities? Is this sort of trading going to increase the volatility of the prices or to increase the likelihood of financial crashes?
- Financial markets are becoming an ever changing environment with automatic trading using powerful computer hardware and novel algorithms, better heuristics, and new statistical methods. Can we feel the presence of the Red Queen around? Are not financial markets the ultimate laboratory for competitive co-evolution?
- Those are the sort of questions in which Agent-Based Artificial Financial Markets are able to provide some understanding beyond the analytical methods. Moreover, those are the sort of questions that will require heterogeneous agents with a realistic behaviour, a flexible learning mechanism and biologically inspired endogenous constraints.

<https://xrpcharts.ripple.com/#/topology>



Complejidad del ecosistema fintech

- Fintech y los nuevos actores relacionados podrían aumentar la complejidad del sistema financiero
 - Aumentando el nivel de interconexión* y cambiando las propiedades estructurales de dicho ecosistema.
 - Pequeños choques pueden propagarse y ampliarse.
 - La interconectividad no es mala *per se*, su potencial riesgo se mitiga analizandola y midiendola.
- Battiston et al. (2016) enuncian: *“Desde el punto de vista del regulador financiero, nuestros hallazgos muestran que la complejidad de las redes financieras puede decrecer la habilidad de mitigar el riesgo financiero, y con ello puedo incrementar el costo social de las crisis financieras”*.

Complejidad del ecosistema fintech

- **Complejidad** de las redes financieras
 - Aplicaciones de tecnologías de la información
 - Tendencia: gran cantidad de piezas de software interactuando entre si
- *Software complexity*: costo de mantenimiento creciendo en forma no lineal, lo que abrirá muchas vulnerabilidades en el proceso.
- Múltiples puntos de vulnerabilidad abiertos deberían ser una preocupación importante para las autoridades financieras.
- Actualmente no hay información para realizar:
 - Estudios sobre contagios
 - Analisis de riesgos sistémicos
 - Determinar vulnerabilidades

Complejidad del ecosistema fintech

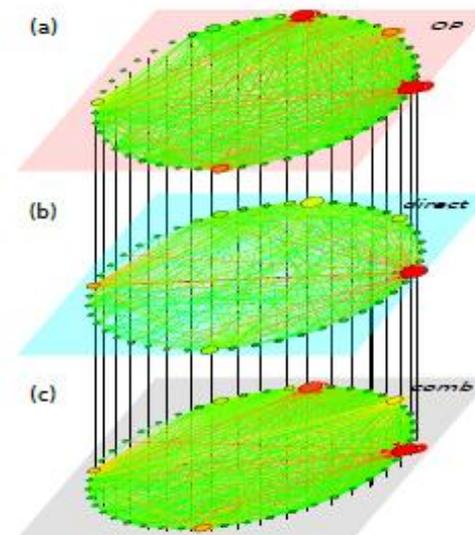
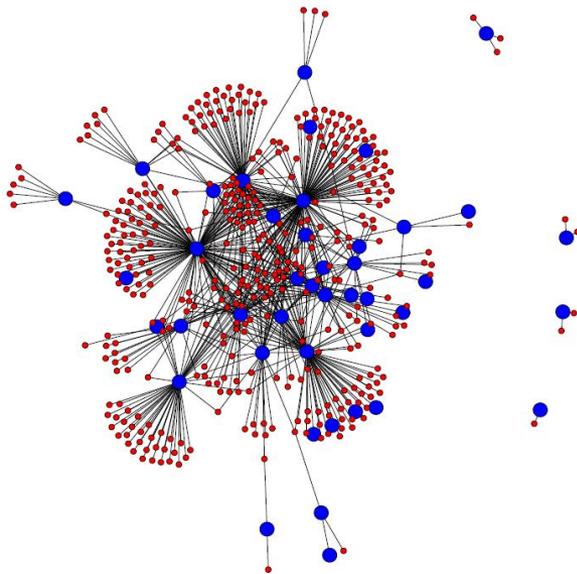
- Fintech y los nuevos actores relacionados podrían aumentar la complejidad del sistema financiero
 - Aumentando el nivel de interconexión* y cambiando las propiedades estructurales de dicho ecosistema.
 - Pequeños choques pueden propagarse y ampliarse
- **Complejidad** de las redes financieras
 - Aplicaciones de tecnologías de la información
 - Tendencia: gran cantidad de piezas de software interactuando entre si
 - *Software complexity*: costo de mantenimiento creciendo en forma no lineal, lo que abrirá muchas vulnerabilidades en el proceso.
 - Múltiples puntos de vulnerabilidad abiertos deberían ser una preocupación importante para las autoridades financieras.

* Martinez-Jaramillo, S., Carmona, C., Kenett D. (2019) "Interconnectedness and financial stability" *Journal of Risk Management in Financial Institutions*, Vol. 12, 2, pp. 163–178.

Riesgo soberano y financiero

- Los bancos están expuestos al riesgo sistémico de forma directa e indirecta
 - Propagado a través de diferentes mecanismos y canales de contagio
- Carteras superpuestas (*Overlapping portfolios*)
 - Interconexiones indirectas: Instituciones financieras invirtiendo en activos comunes. Una importante fuente de contagio y riesgo sistémico
- *Poledna et al (2019)*¹ proponen un modelo de redes para cuantificar el riesgo sistémico de exposiciones directas e indirectas

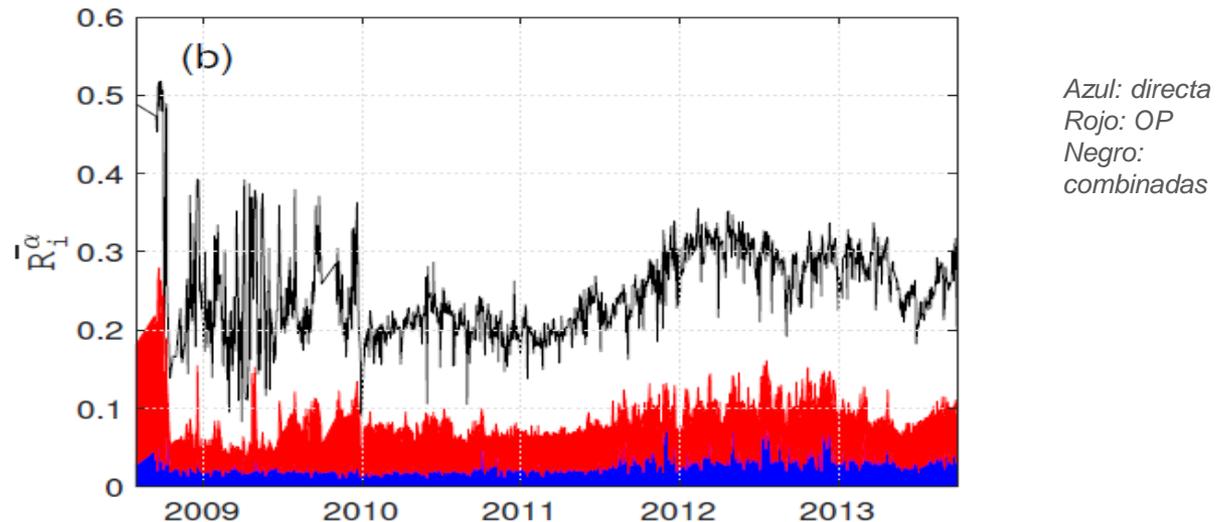
Rojo: activos
Azul: bancos.



Red bancaria mexicana multicapa

Riesgo soberano y financiero

- La métrica de riesgo sistémico de las exposiciones directas es considerablemente más pequeña que la de las carteras superpuestas.
- Cuando ambas exposiciones se toman en cuenta en conjunto, la métrica es considerablemente más alta.
- Esta métrica podría ser incluso mayor si también se consideran las exposiciones comunes al riesgo soberano.
 - La regulación del capital existente asigna una ponderación de riesgo cero a los valores soberanos nacionales. Además, las tenencias de deuda del gobierno están exentas de los límites de concentración e incluso son alentadas por la reciente reaulación de liquidez.

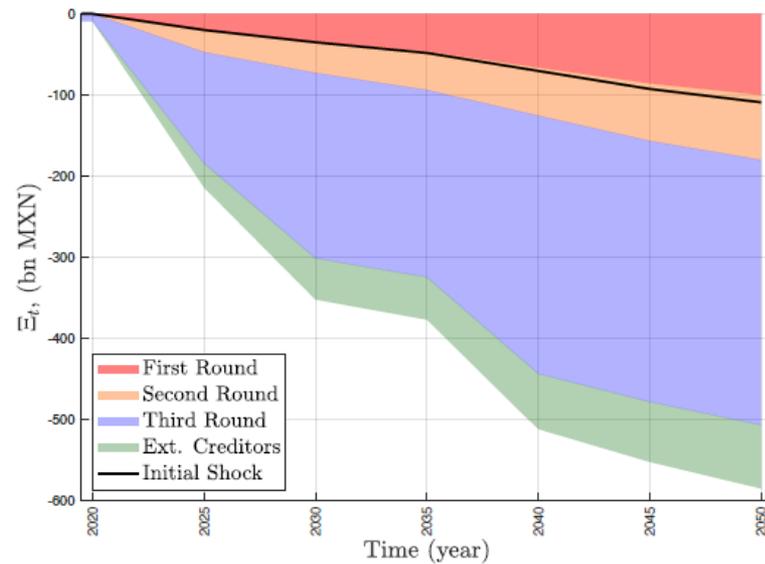
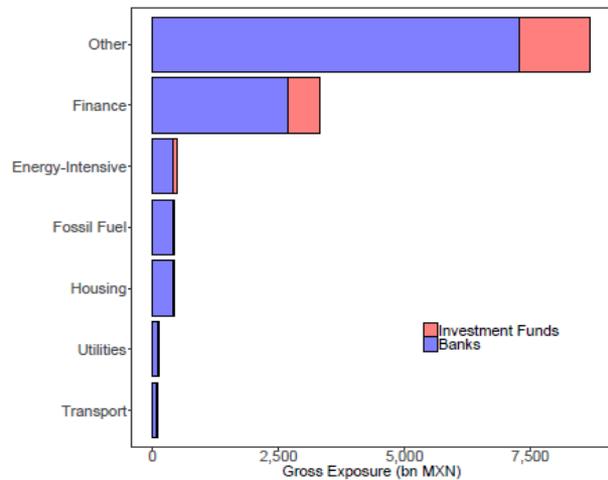


The doom loop

- It is worth mentioning that existing capital regulation assigns zero risk weight to domestic sovereign securities. Additionally, government debt holdings are exempted from concentration limits and are even encouraged by the recent liquidity regulation. Fortunately, some jurisdictions have acknowledged the importance of this problem. For example, in Alogoskoufis and Langfield (2018)
- The author concludes that by changing the sovereign exposures treatment in the capital requirements could lessen the impact of this negative feedback loop.
- A non-exhaustive list of related works includes: Farhi & Tirole (2018), Acharya & Rajan R. (2013), Acharya et. al. (2014), Brunnermeier (2015).

- Abad, J. (2018) “Breaking the Feedback Loop: Macroprudential Regulation of Banks' Sovereign Exposures”. CEMFI mimeo.
- Acharya, V. & Rajan R. (2013) “Sovereign Debt, Government Myopia, and the Financial Sector,” The Review of Financial Studies. Vol. 26, No. 6.
- Acharya, V., I. Drechsler, and P. Schnabl (2014) “A Pyrrhic Victory? - Bank Bailouts and Sovereign Credit Risk,” Journal of Finance, 69 (6): 2689-2739.
- Alogoskoufis, S. & Langfield S. (2018) “Regulating the doom loop. European Systemic Risk Board” Working Paper, No. 74 / May 2018.
- Brunnermeier, M. (2015), "Diabolic Loop between Sovereign and Banking Risk", G7 Bundesbank and BMF Panel Discussion.
- Farhi, E. & Tirole, J. (2018). “Deadly embrace: Sovereign and financial balance sheets doom loops,” Review of Economic Studies. Forthcoming.
- Poledna, S., Molina-Borboa, J. L., Martinez-Jaramillo, S., van der Leij, M., Thurner, S., 2015. “The multilayer network nature of systemic risk and its implications for the costs of financial crises” Journal of Financial Stability 20, 70-81.
- Poledna, S., Martinez-Jaramillo, S., Caccioli, F., Thurner, S., 2019. “Quantification of systemic risk from overlapping portfolios in the financial system,” In press, Journal of Financial Stability.

Cambio climático y estabilidad financiera



Re-intermediación basada en fintech

- Los cambios y ajustes ocasionados por la innovación tecnológica han llevado a estudiar los efectos sobre la concentración del mercado, como ha sido el caso en las actividades económicas entre pares (P2P).
- *Balyuk et.al.*: Mercado de préstamos – empresas fintech:
 - Fintech start-ups: plataformas de préstamos P2P.

- Transformandose:

De puntos de acceso  a nuevos intermediarios crediticios

- Potencial situación: **Riesgo moral**
- *Un hallazgo relevante es que, dado el creciente papel de estos nuevos actores, esto puede resultar en un **mercado altamente centralizado**, con el software de algunas plataformas reemplazando los intermediarios tradicionales como tomador de decisión (en la asignación de crédito), implicando un desafío para los reguladores y las autoridades prudenciales.*

Curso de Estabilidad Financiera

Ciudad de México, 18 al 20 de septiembre de 2019

- Curso práctico impartido por:
 - Prof. Dimitrios Tsomocos: co-desarrolló el modelo de fragilidad financiera Goodhart - Tsomocos, beneficiando a más de 10 bancos centrales para calibrar modelos DSGE con intermediaciones financieras.
 - Mark Flood: exfuncionario senior de OFR, especializado en análisis y visualización de datos con fines macroprudenciales.
 - Marco van der Leij: Profesor Asociado de Economía Matemática en la UvA, con énfasis en redes financieras. Ha sido co-autor de Prof. Sanjeev Goyal.
- Objetivo: Convertirse en un curso insignia a nivel regional, destinado a crear capacidad en los bancos centrales para las áreas de estabilidad financiera.
- Temas: DSGE con intermediación financiera, análisis y visualización de datos, redes financieras y modelos basados en agentes.

I Conferencia Regional sobre Cambio Climático

Ciudad de México, 5 y 6 de diciembre de 2019

- Reunión, organizada en conjunto con el Banco de México, para académicos y formuladores de políticas.
 - Call for papers: por enviarse a los bancos centrales de ALC y a otros miembros colaboradores del CEMLA.
 - Universität Zürich y la NGFC como socios colaboradores especiales.
- Objetivo: Servir como foro para que los bancos centrales de ALC estén a la vanguardia en la discusión de un tema de interés global por sus efectos potenciales en la estabilidad financiera y monetaria.
- Temas: Agenda de la Red de Bancos Centrales y Supervisores para “Ecologizar” el Sistema Financiero, enfoques metodológicos, implicaciones regulatorias y esfuerzos de la industria.

Curso 2020 sobre fintech y la banca central

Kingston, Febrero de 2020

- Curso práctico a cargo de expertos de FNA y Silo AI.
 - FNA tiene amplia trayectoria en apoyar autoridades financieras para desarrollar herramientas de monitoreo basadas en redes financieras y otras herramientas analíticas.
 - Silo AI ha apoyado a bancos centrales en Europa para desarrollar herramientas analíticas de riesgo sistémico basadas en Inteligencia Artificial.
- Objetivo: Promover a los bancos centrales que se acerquen a herramientas analíticas y visuales innovadoras para fines de estabilidad y regulación financiera.
- Casos de uso: *Regtech*, *Suptech*, soluciones para funciones de banca central basadas en AI, entre otros.

Curso 2020 sobre *Machine Learning*

Sede por confirmar, II-2020

- Curso práctico a cargo del *Deutsche Bundesbank*.
 - Profesionales del Bundesbank con experiencia en *Machine Learning* (aprendizaje automático), inteligencia artificial y *Big Data*, desde la perspectiva de los bancos centrales.
- Objetivo: Promover el intercambio de conocimientos entre banqueros centrales, que estén interesados en desarrollar soluciones para la recopilación y análisis de datos basados en nuevas tecnologías, con fines de política.
- Temas: Sistemas inteligentes; recopilación, análisis y uso de big data; gestión y gobernanza de la información; estudios de caso de bancos centrales, reguladores y supervisores, así como de la industria; protección y acceso a la información.