

Implementación de soluciones *suptech* para fortalecer LA SUPERVISIÓN

MILTON VEGA*

En este artículo se analiza cómo la implementación de soluciones *suptech* puede fortalecer la supervisión de las infraestructuras del mercado financiero. Se destacan las oportunidades que brindan tecnologías como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para automatizar la recopilación y análisis de datos, facilitando una supervisión más eficiente y basada en riesgos. Además, se revisan los enfoques estratégicos necesarios para una adopción exitosa y se advierte sobre los principales riesgos operativos y tecnológicos asociados a estas innovaciones.



* Subgerente de Pagos e Infraestructuras Financieras del BCRP

milton.vega@bcrp.gob.pe

INTRODUCCIÓN

Los agentes económicos transan entre ellos bienes, servicios y valores, operaciones que implican generalmente un flujo de fondos para pagar las obligaciones que surgen de dichas transacciones. Como los fondos se mantienen principalmente en cuentas en intermediarios financieros, su transferencia implica el traslado de recursos de la cuenta de un pagador u originante a la cuenta de un beneficiario.

Si ambas cuentas se encuentran en el mismo intermediario, la transferencia se procesa internamente y resulta en un cargo y abono en las cuentas que mantienen sus clientes. En caso contrario, para que se liquiden las órdenes de transferencias de fondos es necesaria una infraestructura que conecte a ambos intermediarios y facilite la transferencia de fondos¹ entre ellos, lo que se conoce como infraestructuras del mercado financiero (*financial market infrastructures*, FMI), cuya función es similar a la de un puente entre ciudades.

Las FMI son necesarias para que se puedan llevar a cabo las transferencias de fondos para liquidar las transacciones entre los agentes económicos, por lo que su buen funcionamiento es importante para la economía y el sistema financiero. Asimismo, a través de las FMI los bancos centrales llevan a cabo sus operaciones monetarias, como las operaciones de reporte, donde fondos son provistos con el colateral de valores. Por ello, es necesario su regulación y supervisión o vigilancia (*oversight*) con el objetivo de fomentar la seguridad y eficiencia de las FMI, labor que recae generalmente en los bancos centrales.

La supervisión o vigilancia de las FMI son funciones complementarias que comparten áreas en común. El objetivo de la supervisión es verificar el cumplimiento del conjunto de normas que rigen el funcionamiento de la infraestructura (miembros, operaciones, etc.). En ese sentido está relacionado con el enfoque tradicional de supervisión que se centra en la detección del incumplimiento normativo (enfoque *ex post*). En dicha función se tienen los procesos de licenciamiento o aprobación de reglamentos internos, que contienen las reglas de operación, la recepción de estados financieros, el reporte de gestión y reportes de auditoría. En dicho sentido, la supervisión tiene un carácter más prescriptivo, ya que se basa en una norma que establece obligaciones y la autoridad está facultada para imponer sanciones en caso de incumplimiento.

La función de vigilancia se centra en evaluar los riesgos que afectan a la eficiencia y la seguridad debido a su posible impacto tanto en la propia infraestructura como en el sistema nacional de pagos en su conjunto, evaluando el grado de cumplimiento de estos objetivos e introduciendo cambios cuando sea necesario. Dicha función tiene una perspectiva más amplia, que considera los potenciales riesgos para la estabilidad financiera y monetaria, principalmente de carác-

ter sistémico. La vigilancia suele basarse en normas o principios como los principios para las infraestructuras del mercado financiero (PIMF) del Banco de Pagos Internacionales (Bank for International Settlements, BIS), bajo los cuales se realizan las evaluaciones de las IMF, que pueden definir recomendaciones para fortalecer su seguridad y eficiencia. Así, la vigilancia permite al supervisor actuar con antelación a un incumplimiento de la regulación por parte de cualquiera de las entidades supervisadas (enfoque *ex ante*), monitoreando así los factores de riesgo que podrían desencadenarlo y señalando correcciones que minimicen o eviten el incumplimiento.

En el caso peruano, desde la emisión de la Ley 29440, Ley de los Sistemas de Pagos y de Liquidación de Valores, el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP) ha venido llevando a cabo la supervisión (que incluye la vigilancia) de las infraestructuras de pagos, evaluando el cumplimiento normativo y la observancia de los PIMF, con el objetivo de minimizar los riesgos y mejorar la eficiencia de las FMI. En ese contexto, viene requiriendo información de carácter estadístico y documental para realizar sus funciones.

El primer tipo de información incluye datos de las transacciones en valor y número de operaciones e instrumento de pago y canal utilizado. Sin embargo, existen casos en los que las entidades supervisadas obtienen la información de manera manual y no integrada de sus sistemas o áreas respectivas. No siempre la definición a aplicar es la misma que el supervisor requiere: o las personas a cargo rotan de puesto y las nuevas no tienen claro el proceso que deben seguir o por qué se hacía de determinada manera antes de su llegada. En ese sentido, la implementación de una solución *sup-tech* puede ayudar a mejorar la calidad de la estadística y su análisis, como se explica a continuación.

CONCEPTOS DE SUPTECH Y REGTECH

Suptech

El término *suptech* se refiere al uso de tecnología con fines de digitalizar procesos de recopilación de datos, así como de utilizar herramientas de inteligencia artificial (*artificial intelligence*) y aprendizaje automático (*machine learning*) para el análisis de la información recibida de parte de las entidades reguladas, para identificar tendencias, grupos con determinadas características y anomalías, entre otros. Ello supera el enfoque actual de análisis de datos cuya gestión se lleva a cabo de forma manual, por lo que requiere mucho tiempo y, por lo general, se fija en el pasado.

Dentro de la recopilación de datos, las aplicaciones *suptech* se pueden encontrar en la obtención de datos directa de los servidores de los regulados², la elaboración de reportes (*dashboards*), gestión de datos y asistencia virtual. Dentro de la analítica de datos, destacan cuatro áreas clave: vigilancia del mercado, análisis de

¹ Puede ser también una transferencia de valores, que requiere de una infraestructura que registre o liquide las operaciones.

² Ello evita procesos manuales que pueden ser afectados por la rotación de personal.

faltas de conducta, supervisión microprudencial y supervisión macroprudencial.

- a. La implementación de una solución de *suptech* busca mejorar la eficiencia mediante el uso de la automatización, la agilización de los procedimientos administrativos y operativos, y la digitalización de datos y herramientas de trabajo. El objetivo principal es reducir la carga sobre las entidades supervisadas y facilitar un monitoreo y supervisión proactivo. En última instancia, esto significa menores costes a lo largo del tiempo y una mejor asignación de los recursos de supervisión.
- b. Las aplicaciones de *suptech* que utilizan aprendizaje automático ayudan a detectar problemas de calidad como brecha de datos (*data gaps*), inconsistencias y errores, y automatizar la validación y el fortalecimiento de la calidad de los datos. Las soluciones de *suptech* pueden reducir la carga de procesamiento de datos y permitir análisis más eficientes y con mayor contenido.

Regtech

Las aplicaciones de *regtech* o tecnología regulatoria facilitan a las empresas supervisadas la gestión del cumplimiento normativo que se les aplica, lo que reduce costos y posibles multas por incumplimiento. Dichas entidades desarrollan programas de gestión de riesgos y cumplimiento que sean adecuados y apropiados para su tamaño y complejidad, combinando *software* automatizado y el conocimiento sobre la regulación. En este contexto, se pueden implementar aplicaciones en las áreas más críticas de la entidad. Asimismo, un conjunto de entidades puede desarrollar soluciones comunes de *regtech*, reduciendo costos y problemas de calidad de datos requeridos por el supervisor.

SUPTECH: RECOPIACIÓN DE DATOS Y SU ANÁLISIS

Optimización de la recopilación de datos

La recopilación de datos de supervisión se ha centrado en el uso de plantillas de reportes bajo un formato específico y su actualización puede resultar costosa, lo que dificulta que puedan adecuarse a la innovación que se viene registrando en el sistema nacional de pagos, con nuevos agentes, instrumentos y canales de pagos. Al respecto, las autoridades se han visto obligadas a aumentar la frecuencia y la granularidad de los datos que requieren, lo que ocasiona modificaciones costosas en un ámbito de procesos manuales de las entidades supervisadas.

Una posible línea de acción es mejorar el proceso de la plantilla estandarizada, mediante una plataforma de reportes que permita a las entidades supervisadas ingresar sus datos en el sistema para enviarlos a la autoridad. Este enfoque, aplicado entre otros por el BCRP, facilita un nivel mucho más alto de integración, lo que mejora la velocidad con la que los reguladores



Las FMI son necesarias para que se puedan llevar a cabo las transferencias de fondos para liquidar las transacciones entre los agentes económicos, **por lo que su buen funcionamiento es importante para la economía y el sistema financiero.**



pueden recibir datos, así como su granularidad y precisión.

Otro camino es la aplicación de procesos de extracción de datos, donde estos se obtienen directamente de los servidores de una entidad supervisada y luego se introducen en la base de datos del supervisor. Una posibilidad bajo este enfoque es el acceso en tiempo real a los datos de las entidades supervisadas, lo que facilita el monitoreo a voluntad, en lugar de solo durante los períodos de reporte, lo que permitiría actuar sin demora si se identifica un tema que no se ajusta a la normatividad. La extracción de datos y acceso en tiempo real se basarían en interfaces de programas de aplicación (API).

Análisis de datos

Una vez que las autoridades han recopilado los datos requeridos, es necesario que examinen y den sentido al gran conjunto de información recopilada, para lo cual es necesario aplicar herramientas de *big data* como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. Algunos ejemplos:

- a. Se pueden aplicar herramientas de aprendizaje automático para crear una «puntuación de riesgo» para las entidades supervisadas.
- b. El análisis de redes se puede aplicar para evaluar la exposición de una entidad al riesgo de lavado de dinero.
- c. Varios reguladores, incluidos el ASIC (Comisión Australiana de Valores e Inversiones), el Banco de México y la FCA (Autoridad de Conducta Financiera de Reino Unido), aplican tecnologías de proce-



El marco de generaciones de *suptech* sirve para demostrar **cómo cada elemento tecnológico del proceso de supervisión podría evolucionar con el tiempo.**



samiento del lenguaje natural para auditar los materiales promocionales, prospectos y documentos de asesoramiento financiero que se producen por instituciones financieras.

Aplicaciones de *suptech*

Potenciales usos de *suptech*:

- Presentación de reportes: La automatización puede reducir los costes y producir mejores resultados en la supervisión de las entidades reguladas.
- Vigilancia: Gracias a los avances en el análisis de *big data*, los reguladores podrían analizar grandes cantidades de datos estructurados y no estructurados³, lo que podría producir nuevos conocimientos y respaldar una toma de decisiones más informada.
- Regulación automatizada: La implementación de nuevas normas implica para las entidades reguladas una carga regulatoria. Una posibilidad es que la regulación fuera legible por los servidores del regulador, lo que permitiría una mayor automatización y podría reducir significativamente el coste del cambio. También armonizaría las políticas y garantizaría una mayor coherencia entre las intenciones de un reglamento y su implementación.
- Monitoreo en tiempo real: Los reguladores podrían reducir el número de procesos de multas, ya que podrían intervenir en tiempo real cuando descubren una infracción de las reglas. También significa una mejor comprensión del impacto de las regulaciones y una recopilación más eficiente de datos sobre la eficacia de las políticas.

Riesgos asociados a las soluciones *suptech*

Si bien la *suptech* presenta un conjunto de formas nuevas para hacer que las operaciones del regulador sean más precisas y rápidas, se presentan desafíos, entre los que se tiene:

- Riesgo cibernético: Cuanto más se aplican las tecnologías y soluciones digitales, más se expanden el alcance y los puntos de entrada para los ataques cibernéticos. Esto se debe particularmente a la interconexión de plataformas, que podría aumentar la exposición del supervisor a los riesgos cibernéticos.
- Problemas de caja negra: Si bien la tecnología de inteligencia artificial y aprendizaje automático es capaz de producir información confiable siempre que la *data* sea precisa, puede darse problemas de caja negra. En el caso de una caja negra, las decisiones automatizadas hacen difícil a los supervisores poder entender cómo se tomaron ciertas decisiones.
- Riesgo legal: Relacionado con la protección de datos, surgen siempre de que los reguladores comiencen a administrar una gran cantidad de conjuntos de datos confidenciales.
- Riesgo operacional: Cualquier discrepancia en los sistemas, procedimientos o políticas internas debido a fraudes o infracciones puede tener un efecto bastante adverso en las actividades del regulador. Al existir un alto grado de interdependencia entre los sistemas, cualquier brecha en un solo sistema puede conducir a un efecto dominó que puede resultar difícil de frenar.
- Riesgo de TI: La existencia de sistemas, *hardware* o *software* obsoletos que poseen los reguladores podría hacer más compleja la adopción de soluciones nuevas, porque es necesario garantizar que estén adecuadamente vinculadas a los sistemas existentes y que no haya pérdida de datos.

Suptech y la Supervisión Basada en Riesgos

El mayor potencial de las soluciones de *suptech* reside en la supervisión basada en riesgos, que identifica vulnerabilidades o factores de riesgo, es decir, condiciones que podrían implicar una futura transgresión regulatoria. Para identificarlos, la herramienta más potente, y a la vez probablemente la menos utilizada, es el análisis de datos y, en particular, las soluciones más modernas vinculadas al análisis de *big data* y el aprendizaje automático.

La supervisión basada en riesgos evalúa el cumplimiento normativo de las entidades supervisadas, así como su gestión de riesgos y su capacidad para mantenerse dentro de la tolerancia al riesgo predefinida por el regulador. Dicha supervisión se sustenta en datos y en la capacidad de extraer significado de ellos. Las herramientas *suptech* pueden ayudar a los reguladores a analizarlos, no solo generando mayor

³ Los datos estructurados incluyen tipos de datos discretos, como números, texto breve y fechas. Los datos no estructurados no caben perfectamente en una base de datos debido a su tamaño o naturaleza, como los archivos de audio y vídeo y los documentos de texto de gran tamaño.

eficiencia y agilizando el proceso, sino también identificando tendencias y valores atípicos que podrían haberse pasado por alto anteriormente. Para ello, se requiere i) un sistema de recopilación de datos eficiente y fácil de usar, tanto para datos internos como externos, y ii) una función integral de gestión de datos que abarque sistemas de validación, almacenamiento, consolidación, análisis, visualización y difusión de datos que puedan funcionar con datos estructurados y no estructurados.

Los datos se incorporan a un marco de evaluación de riesgos cuyos componentes principales incluyen categorías de riesgo, factores subyacentes, tolerancia al riesgo y una escala calibrada de puntuación de riesgo que definirá un perfil de riesgo para cada entidad. Estos perfiles se utilizan como base para cualquier acción de supervisión y para la asignación de recursos de supervisión, en el contexto de una tolerancia al riesgo establecida.

IMPLEMENTACIÓN DE UNA SOLUCIÓN SUPTECH

Enfoques y generaciones de suptech

El funcionamiento eficaz de las soluciones *suptech* no solo depende de la disponibilidad de recursos financieros y humanos, sino también de cómo se implementan. El primer paso es diseñar una estrategia *suptech* alcanzable, bien definida y orientada a objetivos. Esto, a su vez, respaldará las prioridades y ayudará a asignar los recursos adecuados para una implementación eficaz de las soluciones *suptech*. Los enfoques para aplicar una de dichas soluciones pueden variar;

algunos supervisores adoptan un enfoque descendente, con estrategias y áreas de enfoque definidas por la dirección, mientras que otros adoptan un enfoque ascendente, utilizando un modelo basado en las necesidades y demandas que surgen de departamentos individuales o incluso de individuos.

La implementación de *suptech* dentro de una institución también puede adoptar enfoques *ad hoc* basados en proyectos que no necesariamente se extienden al resto de la organización. Además de su flexibilidad, la ventaja de este enfoque es que aborda las necesidades particulares de cada departamento de manera oportuna. Sin embargo, al mismo tiempo, corre el riesgo de que se implementen diferentes iniciativas sin tener una idea clara de cómo se vinculan con las demás partes del sistema.

El marco de generaciones de *suptech* sirve para demostrar cómo cada elemento tecnológico del proceso de supervisión podría evolucionar con el tiempo. Ya sea mediante avances tecnológicos o transiciones graduales, la organización debería adquirir mayores capacidades de supervisión que antes, a medida que adopta una nueva generación de tecnologías, incluso a corto plazo. El marco comienza con la automatización y la mejora de la recopilación de datos (transformación de 0G a 1G), progresa hacia el análisis y la visualización avanzados de datos (2G y 3G), pasa al modelado predictivo y la evaluación de riesgos mediante IA y aprendizaje automático (3G) y, finalmente, logra el análisis de datos en tiempo real y una mayor seguridad mediante *blockchain* y tecnologías de registro distribuido (4G).

CUADRO 1 ■ Generaciones (1G a 4G) de suptech						
	Proceso de supervisión	0G Manual	1G tecnología mínima	2G transformado digitalmente	3G tecnología avanzada	4G big data e inteligencia artificial (IA)
	Productos de datos	Resúmenes estadísticos mínimos	Generación de informes estáticos	Paneles de control automatizados	Visualizaciones dinámicas e interactivas	Herramientas de inteligencia empresarial potenciadas con IA
	Análisis	Sin análisis adicional	Solo análisis manual	Herramientas de análisis descriptivo/diagnóstico	Herramientas de análisis predictivo	Herramientas de análisis prescriptivo
	Control de acceso	Solo acceso individual	Acceso solo para el equipo	Acceso solo para el departamento	Acceso limitado a toda la agencia	Acceso a nivel de toda la agencia
	Almacenamiento	Medios físicos	Almacenamiento centralizado basado en archivos	Bases de datos relacionales locales	Sistemas de bases de datos en la nube	Herramientas de big data
	Validación + procesamiento	Manual o sin reglas de validación después de la recepción de los datos	Errores y advertencias de validación automatizados integrados en el proceso de envío de datos	Automatización de tareas estáticas	Automatización de procesos robóticos	Procesamiento avanzado de datos
	Recopilación	Enviado manualmente	Portal web o servidor de archivos	Push API	Pull API o base de datos abiertos	Recolección basada en IA o fuentes de datos alternativas

FUENTE: CAMBRIDGE CENTER FOR ALTERNATIVE FINANCE, 2023.



La relevancia de las infraestructuras del mercado financiero, para la economía y la estabilidad financiera y monetaria, **da gran importancia a procesos de supervisión que sean eficientes y efectivos en el fortalecimiento de la seguridad y eficiencia de dichas infraestructuras.**



Aspectos principales para una estrategia *suptech* exitosa

Visión: La cantidad y complejidad de los desafíos que enfrentan las autoridades supervisoras requieren el establecimiento de una visión clara, concisa y ágil hacia un futuro basado en datos y tecnología. Los supervisores deben asignar recursos con el objetivo final de respaldar los principios de la supervisión por riesgos, ya sea mediante una revisión integral del proceso de supervisión o casos de uso más específicos basados en un análisis de necesidades de abajo a arriba. No establecer una estrategia integral centrada en resultados podría generar datos redundantes, altos costos de implementación, mantenimiento y capacitación del personal, y soluciones potencialmente fragmentadas y sin coordinación.

Participación de las partes interesadas: Las autoridades supervisoras deben garantizar la amplia participación de las partes interesadas desde el inicio, tanto dentro de la organización, incluyendo fundamentalmente los departamentos de TI y Legal, como los organismos externos clave. La efectividad de la implementación de *suptech* podría ser menor de lo esperado o retrasarse significativamente debido a la falta de aceptación en toda la organización y a la incapacidad de integrarse con otros sistemas, internos o externos, del mercado. Las entidades supervisoras pueden verse expuestas a una mayor carga regulatoria o a un mayor coste de cumplimiento, ya sea directo o indirecto. Las autoridades deben comprender claramente el impacto que la implementación de *suptech* tendrá en las entidades supervisadas.

Análisis: Para definir la estrategia y la hoja de ruta adecuadas, compatibles con las áreas de la organización, se debe realizar un análisis de las necesidades, las

operaciones internas y la capacidad, junto con un análisis financiero. Un supervisor puede aprovechar diversas metodologías, como análisis de brechas, que enfoca la brecha entre el estado actual y las condiciones objetivo, análisis de costo-beneficio para identificar los efectos de la supervisión o análisis de riesgos para considerar los riesgos potenciales (ciberseguridad, riesgo de TI, riesgos de caja negra, entre otros) asociados con la implementación de *suptech*. Independientemente del tipo de análisis, su alcance debe abarcar al mercado en su conjunto.

Hoja de ruta: Al planificar la hoja de ruta, las autoridades supervisoras deben prestar especial atención a la definición de requisitos, restricciones y procedimientos. La definición de requisitos implica identificar y definir todos los requisitos esenciales para un proyecto *suptech* antes de su implementación. Una definición clara permite que todos los departamentos y partes interesadas pertinentes participen y colaboren eficazmente. Las restricciones suelen limitarse al presupuesto y el tiempo que se puede asignar a un proyecto *suptech* en particular, lo cual será importante para muchas decisiones estratégicas, como la asignación de recursos dentro de cada proyecto, la decisión de desarrollarlo por cuenta propia o externalizarlo, y la gestión posterior. Los procedimientos deben ser muy detallados y definirse paso a paso. Los procedimientos definidos no solo evitan sobrecostos y tiempos, sino que también mitigan los efectos disruptivos de cualquier cambio de personal.

COMENTARIOS FINALES

La relevancia de las infraestructuras del mercado financiero, para la economía y la estabilidad financiera y monetaria, da gran importancia a procesos de supervisión que sean eficientes y efectivos en el fortalecimiento de la seguridad y eficiencia de dichas infraestructuras. En ese sentido, la aplicación de soluciones de *suptech* pueden digitalizar procesos y facilitar la supervisión basada en riesgos, generando una recopilación de información de mejor calidad y oportunidad y una mayor capacidad de análisis de datos para detectar riesgos y vulnerabilidades que puedan afectar el correcto funcionamiento de las infraestructuras por las que se llevan a cabo transferencias de fondos en la economía.

BIBLIOGRAFÍA

- **Banco de España (2019).** Oversight and supervision of market infrastructures. En *Report on Banking Supervision in Spain 2019* (107-116). https://www.bde.es/f/webbde/Secciones/Publicaciones/PublicacionesAnuales/MemoriaSupervisionBancaria/19/Chapter_5.Oversight_and_supervision_of_market_infrastructures.pdf
- **Cambridge SupTech Lab (2023).** State of SupTech Report 2023. <https://lab.ccaf.io/wp-content/uploads/2024/03/Cambridge-State-of-SupTech-Report-2023.pdf>
- **Toronto Centre (2018).** Suptech: leveraging technology for better supervision. https://www.torontocentre.org/index.php?option=com_content&view=article&id=83&Itemid=99
- **World Bank Group (2020).** A Roadmap to SupTech Solutions for Low Income (IDA) Countries. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/108411602047902677/pdf/A-Roadmap-to-SupTech-Solutions-for-Low-Income-IDA-Countries.pdf>