



Entornos regulatorios de prueba en economías en desarrollo

Un enfoque de gobernanza innovador

Armando Guio



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Gracias por su interés en esta publicación de la CEPAL



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Si desea recibir información oportuna sobre nuestros productos editoriales y actividades, le invitamos a registrarse. Podrá definir sus áreas de interés y acceder a nuestros productos en otros formatos.

[Deseo registrarme](#)

Conozca nuestras redes sociales y otras fuentes de difusión en el siguiente link:



<https://bit.ly/m/CEPAL>



Entornos regulatorios de prueba en economías en desarrollo

Un enfoque de gobernanza innovador

Armando Guio



NACIONES UNIDAS

CEPAL



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Este informe fue elaborado por Armando Guio, Consultor de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la coordinación de Sebastián Rovira, Oficial Superior de Asuntos Económicos, y Alejandro Patiño, Oficial de Asuntos Económicos, ambos de la misma División, así como por Pascal Koenig y Franziska Seiffarth, asesores de transformación digital de la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). El informe fue solicitado y financiado por el Centro de Competencia para la Sociedad Digital de la GIZ y elaborado en el marco del proyecto sobre transformación digital para la integración regional (Digital transformation for regional integration), ejecutado por la CEPAL y GIZ como parte del programa de cooperación de la CEPAL, el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ) de Alemania y GIZ.

Las Naciones Unidas y los países que representan no son responsables por el contenido de vínculos a sitios web externos incluidos en esta publicación.

No deberá entenderse que existe adhesión de las Naciones Unidas o los países que representan a empresas, productos o servicios comerciales mencionados en esta publicación.

Las opiniones expresadas en este documento, que es traducción de un texto original en inglés que no fue sometido a edición formal, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización o las de los países que representa.

Publicación de las Naciones Unidas
LC/TS.2024/59
Distribución: L
Copyright © Naciones Unidas, 2025
Todos los derechos reservados
Impreso en Naciones Unidas, Santiago
S.2400802[S]

Esta publicación debe citarse como: A. Guio, "Entornos regulatorios de prueba en economías en desarrollo: un enfoque de gobernanza innovador", *Documentos de Proyectos* (LC/TS.2024/59), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2025.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Documentos y Publicaciones, publicaciones.cepal@un.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Introducción	5
I. Metodología y selección de países	7
A. Bermudas.....	8
B. Brasil.....	8
C. Colombia.....	9
D. Kenya.....	10
E. Malasia.....	10
II. Marco conceptual y esferas de investigación	13
A. Definición de los entornos regulatorios de prueba.....	13
B. Las investigaciones más recientes	15
1. Entornos regulatorios de prueba en el sector de las tecnofinanzas y sus impactos	15
2. Entornos regulatorios de prueba para tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, las criptomonedas y la cadena de bloques.....	17
3. Entornos de prueba en nuevos sectores económicos	19
C. Investigación sobre los efectos de los entornos regulatorios de prueba en las evaluaciones económicas y de política.....	20
1. Principales elementos que deben observarse en los trabajos académicos sobre los entornos regulatorios de prueba.....	21
III. Principales lecciones aprendidas y datos recabados	23
A. Cambio cultural (mentalidad) y promoción de enfoques innovadores en materia de reglamentación.....	23
B. Políticas de innovación como marco general para la puesta en marcha de los entornos de prueba	25
C. Conformación de equipos interdisciplinarios (recursos).....	26

D.	Preservar la flexibilidad para promover la innovación	26
E.	Entornos de prueba en sectores económicos pertinentes	27
F.	El esfuerzo sostenido genera mejores resultados	28
G.	Lograr que la aplicación cobre ímpetu	28
H.	Alianzas estratégicas y mecanismos colaborativos de aplicación.....	29
IV.	Evaluar el nivel de preparación para la puesta en marcha de entornos de prueba: la herramienta RESMA.....	31
A.	Marco de políticas para la experimentación regulatoria.....	32
B.	Definir las preguntas regulatorias pertinentes	33
C.	Recursos disponibles y análisis de eficiencia en función de los costos	34
D.	Metodología organizada de trabajo.....	35
E.	Capacidad para introducir reformas de política y aumentar la capacidad.....	36
F.	La evaluación	37
V.	Conclusión y oportunidades de generar impactos.....	39
	Bibliografía.....	43
	Anexo A1.....	45
Cuadros		
Cuadro 1	Plan y metodología de trabajo	35
Cuadro 2	Capacidad de influir en las políticas y la reglamentación.....	36
Cuadro A1.1	Síntesis de los entornos regulatorios de prueba seleccionados	46
Diagramas		
Diagrama 1	Identificar políticas o iniciativas asociadas con la puesta en marcha del entorno de prueba	32
Diagrama 2	Definir las cuestiones regulatorias que se abordarán	34
Diagrama 3	Medición de la eficiencia (análisis de costos y beneficios)	34
Diagrama 4	Evaluación del nivel de madurez.....	37

Introducción

En 2023, la Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) comenzaron a prestar atención a los entornos regulatorios de prueba (*sandboxes*) y su incidencia en los países de ingreso bajo e ingreso mediano. Los entornos regulatorios de prueba, cuya importancia se reconoce cada vez más debido al surgimiento de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial, las redes 5G y las criptomonedas, ofrecen a las autoridades y a los Gobiernos un método para entender mejor estas innovaciones y determinar qué ajustes exigirán en el plano reglamentario. Además, los entornos de prueba, que ofrecen datos empíricos concretos que orientan el diseño de las normas y las políticas, constituyen instrumentos valiosos para los responsables de la formulación de políticas y normas.

Los entornos regulatorios de prueba, un instrumento en el que incursionaron inicialmente las autoridades financieras de los países de ingreso alto, se han extendido a todo el mundo, y se han aplicado de manera notable incluso en las regiones en desarrollo. Esta adopción generalizada plantea una pregunta clave respecto de su eficacia: ¿Están estos instrumentos produciendo beneficios tangibles en las diversas economías donde se han puesto en marcha? Se trata de una pregunta sumamente oportuna, habida cuenta del creciente entusiasmo por invertir en iniciativas de experimentación regulatoria. Pese al interés, es clara la falta de un análisis exhaustivo en torno al desarrollo de estos espacios innovadores y los resultados que han producido, en particular en los países de ingreso bajo e ingreso mediano.

Este trabajo constituye una primera iniciativa para recabar datos abarcadores sobre el desarrollo de los entornos regulatorios de prueba y la valiosa información que ofrecen. En él se realiza un análisis crítico de sus efectos, en particular en lo referido a la viabilidad y eficacia de estos entornos como motores de la innovación en los países de ingreso bajo e ingreso mediano, habida cuenta de la magnitud de las inversiones y los recursos que exige su puesta en marcha. Este informe podría ser de particular utilidad para los responsables de la formulación de políticas, los organismos internacionales y las autoridades nacionales que están evaluando la posibilidad de establecer entornos regulatorios de prueba en nuevos sectores y tecnologías, por cuanto ofrece orientación práctica y describe las enseñanzas extraídas de proyectos en curso.

Este trabajo representa una iniciativa de considerable valor, ya que brinda información sobre el diseño y los impactos de los entornos regulatorios de prueba en países de ingreso bajo e ingreso mediano, un ámbito hasta ahora inexplorado. Sobre la base de relatos de primera mano de funcionarios públicos que han participado directamente en estas iniciativas, este informe difiere de la literatura existente, que se centra principalmente en el sector financiero en contextos de ingreso alto y a menudo abarca los acontecimientos ocurridos solo hasta 2021. Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a las autoridades y a las personas que apoyaron con generosidad esta investigación, brindando su tiempo para las entrevistas y datos valiosos para este estudio.

En el informe se detallan las principales lecciones para los reguladores que están diseñando o poniendo en marcha proyectos de entornos regulatorios de prueba. En él se presenta un novedoso instrumento que permite a los Gobiernos y a las autoridades evaluar su nivel de preparación para estas iniciativas, sobre la base de la información contenida en este estudio. El instrumento permite a los responsables de la formulación de políticas decidir si pondrán en marcha de manera inmediata un entorno regulatorio de prueba, o si antes deberán generar determinadas capacidades esenciales.

I. Metodología y selección de países

Un paso inicial de este proyecto fue determinar qué entornos regulatorios de prueba serían capaces de generar datos y lecciones pertinentes, teniendo en cuenta principalmente los que se han puesto en marcha en países de ingreso bajo y mediano. Se hizo un esfuerzo por seleccionar ejemplos que ofrecieran datos e información exhaustivos en materia de diseño y resultados. Para lograrlo, establecimos criterios específicos para evaluar de manera sistemática el conjunto de entornos de prueba, a fin de garantizar que los seleccionados se ajustaran a nuestros objetivos de investigación:

- **Etapa del desarrollo:** Era fundamental incluir experiencias de entornos regulatorios de prueba en diversas etapas de desarrollo. Fue así que se incluyeron entornos regulatorios que estaban en la etapa de diseño o ejecución o que habían estado funcionando por varios años. Esta diversidad permite extraer enseñanzas de diferentes momentos en el tiempo y entender los desafíos específicos que implica el diseño o la ejecución del proyecto. Centrarse solo en entornos de prueba que ya se han implementado podría tener como consecuencia que la información que se recopile se relacione específicamente con los desafíos de ejecución, pese a que se ha demostrado que el proceso de diseño de estos entornos reviste una importancia clave. Varios de estos proyectos no han logrado avanzar más allá de esta etapa, habida cuenta de los desafíos que han enfrentado para pasar de la fase de diseño a la de aplicación.
- **Representación de una diversidad de regiones:** Un objetivo clave de este estudio fue analizar iniciativas de entornos regulatorios de prueba de varios países del mundo. Al examinar una gama diversa de casos, nuestro objetivo fue poner de relieve no solo los desafíos singulares que enfrenta cada localidad, sino también los problemas comunes que afectan a todos los países. Este enfoque nos permitió detectar la existencia de persistentes desafíos en torno a la conceptualización y la aplicación de estos entornos, lo que arrojó luz sobre aspectos que van más allá de países y regiones específicos.
- **Documentación existente:** Este trabajo también se basa en la documentación disponible sobre estos entornos de prueba. La documentación que pudo obtenerse sobre los casos

estudiados fue útil para confirmar que los entornos regulatorios de prueba analizados existen y que no son solo proyectos o anuncios que no se hayan materializado. Es cierto que varios Gobiernos han anunciado el desarrollo de este tipo de entornos. Sin embargo, muchos de estos proyectos no han sido más que anuncios. Son varios los motivos de que esto suceda: un cambio de gobierno que impida a los proyectos continuar, el Gobierno que cambia sus prioridades, o la escasez de recursos.

Por lo tanto, un aspecto clave de esta investigación fue seleccionar países con experiencia probada y que hubieran realizado un esfuerzo concreto para diseñar este tipo de proyecto regulatorio experimentales.

Países seleccionados: Sobre la base de estos criterios, los entornos regulatorios de prueba seleccionados para este proyecto fueron los siguientes.

A. Bermudas

El entorno regulatorio de prueba en el sector energético de las Bermudas es parte del plan de recuperación económica del país, y ha sido diseñado para alentar a los encargados de desarrollar tecnologías de energía renovable a que pongan a prueba sus proyectos en el país y a que aumenten el acceso a estos productos por parte de la población local. Este entorno de prueba tiene por objeto explorar opciones de energías renovables para el país, promover la inversión y contribuir a la economía nacional alentando a las empresas que trabajan en el sector de las tecnologías innovadoras a que hagan negocios en las Bermudas. Las tecnologías probadas en el entorno de prueba que resulten comercialmente viables y asequibles para el país serán consideradas como posibles reemplazos de las tecnologías tradicionales de energía que se utilizan en la isla (Gobierno de las Bermudas, 2021).

Un proyecto que según se prevé se beneficiará de este entorno de prueba es el parque de generación de energía por oleaje de 40MW que el desarrollador sueco Seabased planea poner en marcha. Este proyecto, el primero en su tipo en el Caribe, se construirá a unos pocos kilómetros de la costa de la isla Saint George de las Bermudas, en la región septentrional del archipiélago, y se prevé que producirá un 10% de la energía consumida en el país. El director general de Seabased ha explicado que en proyectos como este, el aspecto regulatorio es igual de importante que la innovación tecnológica (Jones, 2023). Seabased tiene el objetivo de transformarse en la primera empresa de energía azul en construir, poseer y operar en todo el mundo parques de producción de energía por oleaje. Utilizan boyas en la superficie del océano para generar, a partir de olas oceánicas estables y confiables, electricidad apta para su incorporación a la red de distribución, usando una tecnología innovadora para crear una "solución total de las olas a la red" (Seabased, 2021).

B. Brasil

La Autoridad Nacional de Protección de Datos (ANPD) del Brasil decidió poner en marcha un entorno regulatorio de prueba en materia de inteligencia artificial porque podría facilitar el cumplimiento de las leyes y normas de protección de los datos dentro de los sistemas de inteligencia artificial, así como consolidar su posición como entidad que regula la inteligencia artificial en el país y prevenir y reducir las asimetrías de información brindando acceso a los responsables de la formulación de políticas a sistemas avanzados de inteligencia artificial. De esa manera, los procesos de investigación y adopción de decisiones de la ANPD se transforman en procesos basados en datos empíricos. También es un entorno de prueba oportuno, ya que el congreso brasileño está debatiendo el proyecto de ley núm. 2338 de 2023, que regulará esta tecnología y establecerá una autoridad para su supervisión.

La ANPD tomó la decisión consciente de incluir y utilizar en el entorno de prueba tecnologías de aprendizaje automático e inteligencia artificial generativa a fin de entender mejor estas tecnologías emergentes interactuando con ellas. El entorno regulatorio de prueba permite a la ANPD estudiar los riesgos que plantean las tecnologías de aprendizaje automático y de inteligencia artificial generativa a fin de gestionarlos y mitigarlos, a la vez que promueve la innovación. Aunque el Brasil ya cuenta con leyes que velan por la privacidad de los datos y protegen a los usuarios de las decisiones automatizadas que pudieran afectar sus vidas —a saber, el artículo 20 de la Ley General de Protección de Datos Personales—, esta ley tiene ciertas limitaciones que impiden lograr la transparencia algorítmica. El entorno regulatorio de prueba debería ayudar a la ANPD a entender las limitaciones de esta ley y orientar la decisión del Congreso sobre el proyecto de ley núm. 2338 de 2023 (ANPD, 2023).

C. Colombia

Colombia tiene un proyecto para un entorno regulatorio de prueba sobre la inteligencia artificial muy semejante a otro que había puesto en marcha anteriormente en el sector de las tecnofinanzas (*fintech*). Ambos proyectos se seleccionaron para entender mejor todo lo relacionado con el desarrollo de los entornos regulatorios de prueba en este país. La Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) estableció la Arenera (theSandbox), un marco provisto por esta entidad gubernamental para evaluar las innovaciones tecnológicas que se aplican en los sectores de los servicios financieros, el mercado de valores o los seguros en un entorno controlado y supervisado. Desde nuevas aplicaciones hasta nuevos modelos de negocios, en este espacio controlado las empresas pueden poner a prueba productos y servicios financieros. Este espacio permite a la SFC equilibrar los aspectos referidos a la adecuada reglamentación para un control integral de las entidades supervisadas, la prevención de las situaciones de crisis, la realización ilícita de actividades financieras y la promoción y el respaldo de los nuevos avances tecnológicos aplicados a los servicios financieros. El entorno de prueba se integra a un centro de innovación dentro de la SFC para promover la aplicación de nuevas tecnologías en el sector de las tecnofinanzas (InnovaSFC, 2020).

El entorno de prueba para inteligencia artificial desarrollado por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC) es un espacio de experimentación preventivo, supervisado y temporal creado para respaldar las nuevas tecnologías de inteligencia artificial desde la etapa de diseño, con el objetivo de crear soluciones colaborativas de cumplimiento referidas a las normas de protección de datos personales. El entorno regulatorio de prueba está dirigido a empresas colombianas e internacionales, y el apoyo provisto por la autoridad de protección de datos para crear soluciones colaborativas de cumplimiento referidas a las leyes de protección de datos es de naturaleza no vinculante. El principal objetivo de la SIC es apoyar los proyectos de inteligencia artificial para que no solo sean fructíferos desde los puntos de vista científico y económico, sino también respetuosos de los derechos de las personas en lo referido a la recopilación, el almacenamiento, el uso y la difusión de sus datos (SIC, 2021a).

Las personas o empresas que proponen proyectos para el entorno de prueba deben llenar un cuestionario en el que indiquen el tipo de proyecto (comercio electrónico, publicidad, comercialización), los principales objetivos del proyecto, por qué es innovador como proyecto de inteligencia artificial, los principales beneficios previstos y por qué sería recomendable incluirlo en el entorno de prueba. Los participantes también deben indicar si tienen experiencia de trabajo con la inteligencia artificial, y si en el momento están desarrollando proyectos similares en otros territorios. En el cuestionario también se solicita a los posibles participantes que describan qué tipo de datos se utilizan en su proyecto de inteligencia artificial, en particular si pertenecen a menores o a personas fuera o dentro de Colombia (SIC, 2021b).

D. Kenya

Kenya estableció el entorno regulatorio de prueba de la Autoridad de Mercados de Capital con el objetivo de poner a prueba productos, servicios y soluciones relacionadas con los mercados de capital. La iniciativa también abarca proyectos en etapa de desarrollo, y permite ajustarlos y modificarlos antes de su lanzamiento a los mercados públicos. Gracias a este entorno de prueba, la Autoridad de Mercados de Capital (CMA) puede estar informada en tiempo real sobre las innovaciones en el sector de las tecnofinanzas y adoptar decisiones basadas en datos empíricos, sin descuidar los riesgos en materia de integridad, la estabilidad financiera y el bienestar de los inversores.

Para poder participar en este entorno de prueba, la empresa interesada debe haber sido constituida en Kenya o estar habilitada para desarrollar actividades comerciales dentro de la jurisdicción, y su producto, servicio o solución debe ser innovador y no debe estar abarcado en ninguna legislación existente. Las entidades interesadas deben rellenar una solicitud y, una vez aprobadas, pueden comenzar con las pruebas de su proyecto, sin recibir ninguna garantía de que tras el período de prueba se las autorizará a operar dentro de la jurisdicción de Kenya (CMA, 2023).

E. Malasia

Malasia puso en marcha un entorno regulatorio de prueba en 2016, bajo la dirección de Bank Negara Malaysia, con el objetivo de propiciar la innovación en el sector financiero. El entorno fue diseñado para evaluar soluciones de tecnofinanzas en un ámbito con determinadas flexibilidades reglamentarias y con ciertas salvaguardias para preservar la estabilidad financiera y la integridad de las transacciones, garantizar la igualdad de las relaciones de negocios y velar por el trato que reciben los consumidores. El entorno fue diseñado con una mentalidad orientada al futuro y congruente con los riesgos, que se centra en la manera de gestionar los posibles factores de riesgo y a la vez reduce al mínimo las cargas regulatorias para los proveedores de servicios financieros. El banco gestiona las licencias, las autorizaciones y los registros para mantener dichos riesgos bajo control (Bank Negara Malaysia, 2023).

A continuación se resumen las actividades que ya se han llevado a cabo en el marco del entorno de prueba y sus impactos en Malasia (Bank Negara Malaysia, 2023). Los interesados en participar deben indicar si su proyecto es total o parcialmente incompatible con los reglamentos, las normas o las leyes que administra el banco y asegurarse de que la solución o producto que proponen estén abarcados dentro del ámbito de autoridad reglamentaria del banco. Deberán presentar pruebas de que su proyecto es innovador, para lo que deberán demostrar su funcionalidad o su utilidad o explicitar qué deficiencias dentro del mercado financiero pretenden subsanar o qué servicios buscan mejorar. Para esto, podría ser útil comparar su solución con otras soluciones menos eficientes o innovadoras existentes en el mercado. El proyecto también debe incluir un modelo de negocios demostrable y haber avanzado a un grado tal que pueda evaluarse dentro del entorno de prueba.

El banco también cuenta con un marco para un entorno regulatorio de prueba que los participantes interesados pueden utilizar una vez que deciden solicitar el ingreso. El proceso de ingreso al entorno de prueba en sí consta de tres etapas, la primera de las cuales es la solicitud. Durante esta etapa, los interesados presentan un formulario debidamente cumplimentado junto con la documentación de apoyo correspondiente. Reciben una respuesta dentro de un plazo de 15 días hábiles y, de ser aprobados, avanzan a la segunda etapa: la preparación.

En esta etapa, los participantes admitidos se preparan para las pruebas colaborando con el banco para definir los parámetros de la evaluación, implementar medidas de gestión del riesgo y salvaguardas y establecer indicadores clave del desempeño que permitan medir el éxito o el fracaso, entre otros asuntos. La realización de pruebas en condiciones reales es la siguiente y última etapa del entorno de prueba,

durante la cual los participantes prueban su producto o solución en el mercado como máximo dentro de un plazo de 12 meses y reciben las exenciones necesarias de las normas aplicables. Los participantes presentan informes periódicos de su progreso y se preparan para los siguientes pasos, sea aumentar la escala de su producto en caso de haber tenido éxito, u organizar una salida del mercado que tenga impactos mínimos sobre los consumidores en caso de no haberlo tenido (Bank Negara Malaysia, 2023).

Una de las principales metodologías para elaborar este informe y recopilar la información pertinente fue la realización de entrevistas con las principales autoridades que trabajaron en los entornos regulatorios de prueba seleccionados. Estas entrevistas aportaron información detallada sobre el diseño de estos entornos, los principales motivos para su puesta en marcha, los equipos que trabajaron en ellos y las enseñanzas que cada una de estas autoridades extrajo.

Más que entender qué es un entorno de prueba y cómo funciona, este informe se centra en cómo los países de ingreso bajo e ingreso mediano han desarrollado los suyos y en cómo podrían lograr mejores resultados y aumentar su eficiencia. Con ese fin, se elaboró un cuestionario con preguntas que pueden dividirse en cinco secciones:

- Descripción del entorno regulatorio de prueba: En esta etapa, el objetivo de las entrevistas fue reunir descripciones iniciales de los entornos regulatorios de prueba, haciendo hincapié en sus rasgos distintivos, sus objetivos y los desafíos específicos que buscarían enfrentar. Este enfoque no solo permitió entender cómo las autoridades perciben y estructuran su proyecto, sino también efectuar una comparación con la documentación existente sobre estas iniciativas. Algo llamativo es que las entrevistas sugieren que los organismos consultados tienen diversas interpretaciones sobre la esencia y los atributos fundamentales de un entorno regulatorio de prueba. Esta variedad de perspectivas deja clara la profunda falta de consenso en torno a la naturaleza fundamental y las directrices operativas de esta herramienta, lo que deja claro que aún se encuentra en las primeras etapas de desarrollo.
- Recursos y equipo necesarios para el desarrollo del entorno regulatorio de prueba: Un aspecto crucial de esta investigación fue entender qué recursos y estructuras organizativas establecen los Gobiernos para los entornos regulatorios de prueba. Esto se refiere no solo a las inversiones financieras que realizaron los Gobiernos, sino también a la conformación y los conocimientos de los equipos a los que se encomendó la puesta en marcha de estos proyectos. Las entrevistas arrojaron luz sobre los diversos enfoques adoptados para realizar estas inversiones, desde unidades enteras dedicadas a los entornos de prueba hasta versiones minimalistas de equipos integrados por solo dos personas. Este dato es esencial para comprender los factores que motivan a las autoridades a invertir en los entornos de prueba y los recursos específicos que se destinan a estas iniciativas. Además, esta información sienta las bases para explorar posibles correlaciones entre la magnitud de la inversión y los resultados alcanzados gracias a los entornos de prueba.
- Desafíos en el diseño y la puesta en marcha de los entornos regulatorios de prueba: Uno de los objetivos más importantes de las entrevistas fue entender los desafíos que las autoridades enfrentan al diseñar los entornos regulatorios de prueba. Se plantean retos específicos ya desde el diseño inicial de estos proyectos y en su posterior puesta en marcha. Mediante las preguntas de las entrevistas, se intentó determinar de qué manera estas autoridades han logrado superar los desafíos de esta naturaleza, así como los numerosos retos que siguen enfrentando incluso años después de la puesta en marcha de estos proyectos. Aclarar estos desafíos fue clave como potencial experiencia de aprendizaje para otros países interesados en los proyectos de este tipo y en los efectos que pueden tener. También fue importante no solo para comprobar que los desafíos radican en el acceso a los recursos, sino también en el desarrollo de una cultura de experimentación y en la capacidad de impulsar la innovación en la esfera regulatoria.

- Lecciones aprendidas por los responsables de la formulación de políticas y los reguladores: Otro aspecto importante de las entrevistas se centró en las lecciones aprendidas por las autoridades durante el desarrollo de sus proyectos. En este sentido, las preguntas permitieron explorar los tipos de enseñanzas extraídas por estas entidades en las etapas de diseño, ejecución o desarrollo de estos proyectos. Esto dio lugar a algunas recomendaciones interesantes para otros responsables de la formulación de políticas, que se recogen en este informe.
- Recomendaciones a otras entidades interesadas en establecer un entorno de prueba: En varias de estas entrevistas se reservó un espacio final de reflexión sobre los aspectos que estas autoridades estarían dispuestas a compartir con sus homólogos de otros países que estén interesados en este tipo de metodología innovadora. Muchas de estas autoridades se mostraron dispuestas a compartir con entidades de otras partes del mundo sus experiencias, que en su opinión eran valiosas y facilitarían la puesta en marcha de procesos similares para otros. De la misma manera, está claro que existen numerosas oportunidades para el intercambio de conocimientos, a fin de no trabajar en soledad en estos complejos proyectos. Dada la naturaleza novedosa de estas iniciativas, a menudo se percibe a sus responsables como innovadores, pero también como personas que llegan a los organismos reguladores para cambiar la forma de hacer las cosas. Esto puede hacer que se sientan aislados incluso dentro de sus propios gobiernos, por lo que les resulta beneficioso establecer comunidades y colaborar activamente con otros que ya han estado en su lugar.

Además de las entrevistas, se recopiló documentación e información sobre los países seleccionados, además de literatura relacionada con los últimos avances de los entornos regulatorios de prueba. De esta manera, pudimos seleccionar más de 60 documentos que complementan la información recabada en cada una de las entrevistas y que aportan un marco teórico y conceptual a este trabajo.

La literatura sobre los entornos regulatorios de prueba ha aumentado con rapidez, tanto en lo referido a la identificación de casos como a las propuestas académicas sobre el tema. Se trata de una labor en curso, y los entornos de prueba continúan suscitando una atención constante.

II. Marco conceptual y esferas de investigación

Para analizar con eficacia los marcos regulatorios de prueba a nivel mundial, lo primero es entender con claridad a qué se refiere el concepto. Más que proponer una definición nueva, en esta sección se busca aclarar el concepto actual, haciendo una reseña de su evolución y evaluando cómo ha incidido en los enfoques adoptados por los países de ingreso bajo e ingreso mediano que enfrentan desafíos en materia regulatoria.

Al examinar la cuestión con mayor detalle, queda claro que definir la noción de entorno regulatorio de prueba y delimitar sus atributos fundamentales es una tarea cada vez más compleja. La falta de una definición universalmente aceptada y la diversidad de estrategias de puesta en marcha de los diversos proyectos implican que el concepto evoluciona de manera constante.

A. Definición de los entornos regulatorios de prueba

Desde el diseño de los primeros entornos regulatorios de prueba, uno de los primeros objetivos ha sido definir con claridad qué implican. Se trata de una tarea compleja que ha aumentado en dificultad en los últimos años. Como se explica a continuación, en su origen el término se utilizaba en el sector de la informática, y desde allí se ha incorporado al ámbito regulatorio. Este tipo de traslado de conceptos tiende a ser problemático y se presta a malentendidos.

En el contexto de la ciberseguridad, los expertos conciben los entornos de prueba como “espacios controlados” donde pueden ponerse a prueba códigos o aplicaciones a fin de observar su comportamiento sin que tengan incidencia en la red en la que están funcionando (Proofpoint, 2021). Al igual que en un arenero de la vida real, donde los niños pueden jugar, construir y destruir sin dañar el mundo que los rodea, un entorno de prueba digital brinda un espacio confinado de experimentación, por lo que en el ámbito de la ciberseguridad en general se utilizan para probar archivos adjuntos sospechosos o desconocidos. Si el código intenta replicarse o hacerse con el control del servidor, o si se comporta de cualquier otra manera potencialmente dañina, los investigadores lo catalogan como malicioso y adoptan las medidas que correspondan. Los desarrolladores también utilizan entornos de prueba para probar aplicaciones o actualizaciones antes de presentarlas al público (Proofpoint, 2021).

Este concepto suscitó el interés de los organismos de supervisión de países desarrollados, que quisieron adaptarlo al ámbito regulatorio. La Autoridad de Conducta Financiera del Reino Unido ha definido la noción de “entorno regulatorio de prueba” como un espacio seguro en el que las empresas pueden probar productos, servicios, modelos de negocios y mecanismos de entrega innovadores sin incurrir de manera inmediata en las consecuencias regulatorias que implicaría la actividad en cuestión, una definición que se ajusta al concepto que se utiliza en el sector de la ciberseguridad (PYMNTS, 2022).

Esto implica que en el concepto original de entorno regulatorio de prueba, una entidad tiene la posibilidad de evaluar un producto —de la misma forma que se prueba un programa informático nuevo— pero en un entorno regulatorio flexible. En este sentido, el entorno de prueba derivado de la industria informática difiere de los entornos regulatorios de prueba en el sentido de que en estos la etapa de prueba puede avanzar más, dado que los productos pueden comenzar a utilizarse de forma controlada incluso si no se ajustan estrictamente a las normas que rigen la mayoría de este tipo de innovaciones.

Sin lugar a dudas, los entornos regulatorios de prueba reflejan el intento de los reguladores de encontrar un equilibrio entre la reglamentación y la innovación. En vez de prohibir algunas innovaciones que podrían tener efectos sociales positivos y deseables, estas pruebas permiten entender si los productos pueden ofrecerse a mayor escala sin poner en riesgo el mercado, la seguridad o los valores sociales fundamentales.

Con todo, las definiciones no siempre son iguales, como lo prueba la que publicó la Comisión Europea. Para esta entidad, los entornos regulatorios de prueba son herramientas que permiten probar y experimentar con productos, servicios o empresas innovadoras bajo la supervisión de entidades regulatorias y durante un período concreto (Madiaga y Van de Pol, 2022). De conformidad con esta definición, un entorno regulatorio de prueba no es más que un espacio para la innovación tecnológica en el que se incluye al regulador. Esto da lugar a una pregunta fundamental para entender los entornos regulatorios de prueba: ¿Cuál es exactamente el objeto de experimentación en un entorno de prueba: la tecnología en sí misma, el marco regulatorio, o una combinación de ambos?

Claramente, en su esencia la pregunta es de qué se tratan los entornos de prueba, cómo los ha abordado la comunidad internacional a lo largo del tiempo, y de qué maneras específicas los países entrevistados se han enfrentado a esta cuestión. Lo complejo de este escenario es que no puede decirse que exista una definición única y exhaustiva de los entornos regulatorios de prueba. Sin embargo, este tipo de entornos son espacios en los que las normas o la manera de interpretarlas se someten a prueba en el marco de una innovación tecnológica. En ese sentido, es fundamental que la regulación sea sometida a experimentación y, de esa manera, lograr que sea más “flexible”. Sin este elemento, los entornos de prueba se asemejarían más a espacios de innovación a los que se invita al regulador, o espacios en los que se brinda asesoramiento jurídico, pero sin introducir cambios a la reglamentación. Lo verdaderamente revolucionario sobre los entornos regulatorios de prueba es que las regulaciones también son sometidas a prueba, o al menos se intenta hacerlo.

Según académicos de la Universidad de Stanford, es fundamental que los reguladores conciben la innovación desde la perspectiva de los riesgos y los beneficios, con miras a formular políticas y normas precisas que no obstaculicen el aprovechamiento de estos beneficios, pero a la vez protejan a los consumidores y a los sistemas financieros. Un entorno regulatorio de prueba es un espacio que permite reducir estas incertidumbres, y cuando más concreta sea su definición, más claros serán los límites (Quan, 2019). Las regulaciones obsoletas que no logran ajustarse a las nuevas tecnologías generan incertidumbre entre los innovadores, lo cual puede tener efectos perjudiciales tanto si los productos se utilizan sin que haya límites regulatorios claros, como si no pueden utilizarse debido a la renuencia de los reguladores a asumir riesgos y autorizarlos.

Para facilitar nuestro análisis de los entornos regulatorios de prueba en países de ingreso bajo e ingreso mediano, nuestra propuesta es definirlos como plataformas de experimentación regulatoria. En estas plataformas, determinadas normas regulatorias se flexibilizan por un tiempo a fin de examinar y evaluar los potenciales beneficios de las nuevas innovaciones. Con esta definición se enfatiza el hecho de que el objetivo de un entorno regulatorio de prueba va más allá de solo autorizar el uso de un producto o servicio innovador. También implica reunir datos que orienten posibles modificaciones de tipo regulatorio. En este sentido, un entorno de prueba centrado únicamente en probar nuevas tecnologías sin evaluar las consecuencias en el ámbito regulatorio en realidad sería un entorno de prueba del sector tecnológico, no un entorno de prueba verdaderamente regulatorio.

Según esta conceptualización, hemos constatado que en varios países de ingreso bajo e ingreso mediano los entornos de prueba no se han utilizado a plenitud, sino que se consideran espacios de acercamiento entre las autoridades y los innovadores, en los que no necesariamente se somete a experimentación ningún aspecto concreto de la regulación. Esto limita el potencial de estos instrumentos e incluso podría dar lugar a cierto grado de decepción con los resultados que estos espacios han permitido alcanzar.

Lejos de criticar un uso inapropiado del término “entorno regulatorio de prueba”, esto muestra un enorme potencial para desarrollar este producto y utilizarlo para lograr resultados deseables en estos países. Es esencial comenzar con la tarea de generar este conocimiento y lograr casos de éxito en este sentido, algo que podría implicar un mayor esfuerzo, pero también mayores beneficios. Tales casos pueden ofrecer excelentes herramientas para la generación de políticas de innovación y capacidades institucionales para la adopción de tecnologías.

Es por eso que algunos expertos recomiendan que en los entornos de prueba se promuevan políticas que incidan en todos los niveles de los ecosistemas, en vez de centrarse solo en objetivos restringidos, por ejemplo, la puesta en marcha de proyectos piloto. La experiencia en otros países ha demostrado que iniciativas como promover la adopción de tecnologías de aprendizaje automático en el proceso de otorgamiento de créditos o facilitar el acceso a datos con la autorización de los clientes han tenido efectos significativamente más profundos que los que alguna vez podría tener el otorgamiento de exenciones. También es importante evaluar los productos novedosos y otorgar exenciones regulatorias a las soluciones innovadoras que se introducen a los mercados, pero las políticas basadas en las exenciones a menudo pasan por alto cuestiones que solo se detectan cuando se somete a prueba la innovación. Por lo tanto, incluso si los nuevos productos no cumplen todas las normas, es importante eliminar los obstáculos a su lanzamiento —aplicando las estrategias correspondientes de gestión de los riesgos—, dado que eso permite la colaboración y la supervisión (Quan, 2019).

Como se verá en ese informe, se trata de una cuestión que sigue estando en una etapa incipiente, pero que continúa suscitando la atención de países de ingreso bajo e ingreso mediano y que podría transformarse en una esfera importante de trabajo y mejora.

B. Las investigaciones más recientes

Las investigaciones más recientes sobre los entornos regulatorios de prueba se dividen en los tres ámbitos que se describen a continuación.

1. Entornos regulatorios de prueba en el sector de las tecnofinanzas y sus impactos

Existe una nutrida literatura que se ha centrado en el análisis de los entornos de prueba que ya se han diseñado para el sector financiero. Los trabajos son diversos, desde algunos que demuestran los beneficios de los entornos de prueba hasta los que los critican por los efectos nocivos que podrían tener en los sistemas financieros.

En un documento de trabajo del Banco de Pagos Internacionales (BPI) se evalúa la incidencia de los entornos regulatorios de prueba en el acceso de las empresas de tecnofinanzas al capital. El estudio señala que las empresas tecnofinancieras que participaron en el entorno de prueba del Reino Unido aumentaron un 15% su captación de capital tras el ingreso, y mejoraron un 50% sus probabilidades de acceder a financiamiento. Además, las investigaciones indican que la participación en entornos de prueba se traduce en mayores índices de supervivencia y en un aumento en el número de solicitudes de patentes entre las empresas, lo que sugiere una mayor actividad de innovación. El documento señala que estos resultados positivos se relacionan con el hecho de que los entornos de prueba permiten reducir las asimetrías de información y los costos regulatorios, lo que ayuda a las empresas de tecnofinanzas a establecerse mejor en el entorno financiero (Cornelli y otros, 2024).

En algunos trabajos se examina la manera en que los Estados Unidos han abordado la cuestión de los entornos regulatorios de prueba. Las dependencias del Gobierno Federal de los Estados Unidos se han mostrado renuentes a poner en marcha este tipo de entornos, si bien los expertos creen que esto ha ido en su perjuicio, ya que a nivel internacional las empresas han podido avanzar mucho más rápido, en particular en Europa. Se recomienda promover la cooperación interinstitucional en los planos estatal y federal, ya que esta sería la mejor manera de fomentar la innovación en el ámbito de las tecnofinanzas, así como de generar mejores normas y disposiciones y mejorar la supervisión y el cumplimiento, lo que reduciría las incertidumbres y, a su vez, beneficiaría a la totalidad del mercado (Bawany, 2021).

Sin embargo, los entornos regulatorios de prueba en el sector de las tecnofinanzas plantean algunos riesgos. Más allá de su función como reguladores, los entornos de prueba también hacen las veces de facilitadores, allanando el camino para que la sociedad en su conjunto adopte las innovaciones en tecnofinanzas. A menudo esto implica que estas tecnologías se introducen en ámbitos sociales distintos al de las finanzas, en un proceso que algunos expertos denominan “blanqueo de los riesgos” (*risk-washing*). El término describe la situación en la que la sensación de seguridad que transmiten las innovaciones evaluadas en entornos de prueba podría llevar a que se acepten e integren sin reservas en varias esferas sociales, lo que podría generar trastornos no deseados. Ese avance de las aplicaciones de tecnofinanzas en ámbitos en los que inicialmente su uso no estaba previsto plantea importantes preocupaciones sobre sus impactos sociales más amplios (Brown y Piroška, 2022).

Algunos expertos han sugerido la introducción de varias mejoras al marco de los entornos regulatorios de prueba a fin de atraer a los mejores innovadores en tecnofinanzas y a la vez proteger a los consumidores y mantener la estabilidad financiera. En el Reino Unido, por ejemplo, las propuestas regulatorias incluyen autorizar a los inversores privados a destinar capital a la financiación de quienes participan en los entornos de prueba. Tales iniciativas tienen por objeto atraer a las empresas emergentes ofreciéndoles certidumbres jurídicas y un mejor acceso al financiamiento. Al crear un entorno propicio para las empresas emergentes del sector de las tecnofinanzas, el Reino Unido no solo se beneficia de sus avances tecnológicos para brindar servicios financieros superiores a sus ciudadanos, sino que también evita que estas empresas decidan relocalizarse en el extranjero. Las pruebas sugieren que promover el crecimiento de las empresas tecnofinancieras en el país anfitrión puede contribuir significativamente a su desarrollo económico. Otra estrategia para estimular el crecimiento dentro del entorno de prueba es generar oportunidades para que los inversores extranjeros contribuyan al sector tecnofinanciero local, garantizando que reciban un nivel adecuado de protección. Mediante este enfoque se busca aprovechar el potencial no explotado de los inversores más pequeños, quienes quizás quieran apoyar proyectos que inversores más grandes hayan pasado por alto, lo que permitirá democratizar las ganancias y atraer inversión extranjera directa (Truby, 2020).

2. Entornos regulatorios de prueba para tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, las criptomonedas y la cadena de bloques

Los entornos regulatorios de prueba se han centrado en las tecnologías revolucionarias, como la inteligencia artificial o la cadena de bloques, y en algunos trabajos se analiza este proceso. En lo referido a la gobernanza de la tecnología de cadena de bloques, los entornos regulatorios de prueba ofrecen la oportunidad de integrar los aspectos referidos al derecho, las normas sociales, el mercado y la infraestructura técnica, las cuatro fuerzas regulatorias. En el pasado, la gobernanza del sector tecnofinanciero se ha centrado solo en los mercados y la tecnología, pero una reglamentación idónea exige integrar los ámbitos del derecho y de las normas sociales (Reshef Kera, 2020).

El primer formato de un entorno regulatorio de prueba se atribuye a la Autoridad de Conducta Financiera del Reino Unido, y desde entonces reguladores de todo el mundo han adaptado este modelo. En los Estados Unidos, varios estados han considerado la posibilidad de establecer entornos regulatorios de prueba al debatir la cuestión de los innovadores del sector de la tecnología de cadena de bloques y su reglamentación, y Arizona, Florida, Hawaii, Nevada, Carolina del Norte, Utah, West Virginia y Wyoming han sido los primeros en ponerlos en marcha. Estos entornos regulatorios de prueba difieren en diversas características, como su alcance, la entidad encargada de su administración y los participantes habilitados. Las autoridades federales aún no han establecido entornos regulatorios de prueba interestatales, y los estados se han mostrado renuentes a promover iniciativas basadas en la colaboración interestatal, que podrían quedar fácilmente incluidas dentro de la jurisdicción federal. Esta precaución es consecuencia de las recientes investigaciones y acuerdos judiciales que han debido firmarse en torno a las criptomonedas y otras innovaciones tecnofinancieras, que han dado lugar a acciones penales de cumplimiento promovidas por el Departamento de Justicia y a acciones civiles por parte de las entidades correspondientes (Jones, 2023).

Los expertos en el ámbito de la inteligencia artificial han hecho hincapié en la necesidad de establecer entornos regulatorios de prueba dedicados a esta tecnología a fin de fomentar la colaboración interdisciplinaria a nivel institucional y reforzar las capacidades de los órganos regulatorios con mejores conocimientos sobre este avance tecnológico. Las experiencias del sector tecnofinanciero demuestran que los entornos de prueba de esta naturaleza facilitan el acceso al financiamiento y el ingreso a los mercados, lo que acelera la prestación de servicios a los consumidores. El enfoque pragmático y con base empírica adoptado por los entornos regulatorios de prueba, que a menudo se traduce en modificaciones del orden jurídico o nuevas directrices de interpretación, pone de relieve la adaptabilidad y la capacidad de respuesta de este mecanismo regulatorio. Pese a estas ventajas, persiste un gran desafío: la ausencia de procesos normalizados de prueba y de criterios de admisibilidad de los participantes. La falta de uniformidad, en particular en lo referido a la ausencia de especificaciones claras para los entornos de prueba, plantea importantes riesgos y podría ir en detrimento de la protección de los consumidores, la igualdad de la competencia y la seguridad de los datos públicos y personales. Para mitigar estos riesgos, resulta imperioso diseñar y aplicar normas claras y abarcadoras que rijan el funcionamiento de los entornos regulatorios de prueba en la esfera de la inteligencia artificial.

Otro error que a menudo se comete es concebir los entornos de prueba como marcos que permiten realizar pruebas a pequeña escala, cuando la realidad es que el interés que suscita participar en ellos puede hacer que surjan presiones para ampliarlos. En lugar de eso, establecer una estructura que pueda dar cabida a varios participantes y valerse de herramientas como las tecnologías

gubernamentales (*govtech*)¹ y las tecnologías regulatorias (*regtech*)² para automatizar estos procesos puede contribuir al éxito de los entornos de prueba. También sería ideal evaluar la compatibilidad de los entornos de prueba a nivel internacional, a fin de evitar que los interesados elijan el entorno que más les convenga y se aprovechen de las diferencias en las normas y la mayor flexibilidad de algunos entornos (OCDE, 2023).

En el caso de las tecnologías en rápida evolución, como la inteligencia artificial, los entornos regulatorios de prueba ofrecen un enfoque más eficaz que los marcos regulatorios tradicionales. Los entornos de prueba ofrecen una vía más rápida para llegar al mercado con productos innovadores, lo que brinda certezas jurídicas a las empresas emergentes. Esta claridad jurídica ofrece un aliciente para seguir innovando. En contraste, los procesos regulatorios convencionales pueden ser sumamente lentos. Un caso ilustrativo es la Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea, propuesta en abril de 2021. Pese a que ya esté en etapa de adopción, recién entrará en vigor en 2025. La lentitud del proceso de adopción de las normas tradicionales dificulta su actualización. Por ejemplo, en la Ley de Inteligencia Artificial no se aborda la cuestión de la inteligencia artificial generativa, una tecnología que en años recientes ha experimentado enormes avances. Por otro lado, los entornos regulatorios de prueba ofrecen una solución a este problema. Su diseño se caracteriza por la adaptabilidad y la flexibilidad, y son capaces de evolucionar de la mano de los avances tecnológicos sin poner en riesgo la protección de los consumidores. Esta adaptabilidad asegura que las medidas regulatorias conserven su pertinencia y eficacia en un mundo en rápido avance tecnológico.

Un entorno de prueba dedicado a la inteligencia artificial puede contribuir a garantizar que los sistemas que se someten a prueba en el espacio creado no representen riesgos, lo que refuerza la confianza de los consumidores a medida que comienzan a usar el nuevo producto. Los entornos regulatorios de prueba también propician la cooperación entre los reguladores, las empresas y otras partes interesadas, y permiten generar normas de mejor calidad que tienen en cuenta las necesidades de todas las partes. Facilitar el aprendizaje mutuo entre quienes elaboran las regulaciones y quienes deben regirse por ellas fomenta la confianza y aumenta la adopción de la tecnología. Sin embargo, los entornos regulatorios de prueba también implican riesgos, por ejemplo, que las medidas de protección sean inadecuadas o que se produzcan consecuencias imprevistas. Es necesario abordar estas cuestiones desde el inicio del diseño.

Si bien en la Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea se mencionan los entornos regulatorios de prueba, la alusión es tangencial, y se limita a sugerir a los Estados Miembros de la Unión Europea que los establezcan. Sin embargo, no les exige que lo hagan, lo que implica que las autoridades no podrían establecer espacios de experimentación real. Los expertos recomiendan introducir una cláusula de experimentación en virtud de la cual los Estados puedan aplicar el marco jurídico existente con cierta flexibilidad, a fin de lograr que los espacios como los entornos de prueba tengan éxito. Esto permitiría atraer a las empresas dedicadas a la inteligencia artificial y establecer un diálogo honesto entre ellas y los reguladores. Aunque establecer entornos regulatorios de prueba que funcionen correctamente exige recursos y es costoso, los beneficios que un uso apropiado de la inteligencia artificial puede reportar compensan esos costos (Ringe, 2023).

¹ Según la definición de la Comisión Europea, el término “tecnología gubernamental” se refiere al uso por los gobiernos de tecnologías emergentes y productos y servicios digitales provistos por empresas emergentes y pymes, no por integradores de sistemas de gran magnitud (Kuziemski y otros, 2022).

² El Foro Económico Mundial define la noción de “tecnología regulatoria” como la aplicación de diversas soluciones tecnológicas nuevas que ayudan a actores altamente regulados de la industria—entre ellos los reguladores— a establecer, aplicar y cumplir obligaciones reglamentarias en materia de gobernanza, presentación de informes, cumplimiento y gestión del riesgo (Foro Económico Mundial, 2022).

3. Entornos de prueba en nuevos sectores económicos

El concepto de entornos regulatorios de prueba, que originalmente se popularizó dentro del sector financiero, ahora está suscitando atención en otras diversas esferas económicas y sociales. Este auge del interés no se limita a una sola tecnología, sino que abarca múltiples sectores, lo que refleja el reconocimiento cada vez mayor de los beneficios que este instrumento podría ofrecer. Con cada vez mayor frecuencia, la comunidad académica está documentando esta tendencia, destacando las diversas aplicaciones y ventajas que ofrece la aplicación de estos marcos. La atención de salud, la tecnología, la sostenibilidad ambiental y los bienes de consumo son algunos de los sectores en los que se está explorando el potencial de los entornos regulatorios de prueba e intentando entender de qué manera este enfoque regulatorio flexible puede promover la innovación y al mismo tiempo brindar las protecciones necesarias.

a) Atención y servicios de salud

Los entornos regulatorios de prueba pueden usarse para mejorar los servicios sociales y de salud, no solo en lo referido a los resultados y las experiencias de los usuarios, sino también las experiencias de los reguladores, los proveedores de servicios de salud y los comisionados. Puede transformarse en un nuevo espacio de colaboración en el que los participantes determinen cuáles son los parámetros de una buena experiencia, diseñando y poniendo a prueba soluciones innovadoras en el sector de la atención de la salud. Los datos muestran que los entornos regulatorios de prueba han permitido introducir ajustes a los procesos y las políticas. Estos entornos tienden a centrarse en optimizar los resultados para los pacientes promoviendo intervenciones o modelos de servicios innovadores, entre otras cosas probando herramientas digitales relacionadas con la salud, aplicaciones de aprendizaje automático para la formulación de diagnósticos, modelos de telemedicina y la tecnología de cadena de bloques (Leckenby y otros, 2021).

b) Energía y recursos renovables

Se ha observado que los entornos regulatorios de prueba en el sector de la energía se ajustan a determinadas tendencias de innovación, por ejemplo, la integración de recursos distribuidos de energía a los mercados de generación de electricidad, la inyección y la producción de gases sintéticos y el uso de tarifas dinámicas de distribución en combinación con mecanismos locales de intercambio de energía. Algunos países y regiones han experimentado con procesos de operación en red, aunque con un menor nivel de normalización. Los entornos regulatorios de prueba en este sector podrían incidir en el establecimiento de comunidades energéticas y la reducción de obstáculos regulatorios a la producción de gas sintético en algunas regiones, no obstante, si bien se podrían generar aprendizajes en ciertas categorías, los expertos que han estudiado los entornos de prueba en este sector no han observado ninguna excepción regulatoria posterior (Beckstedde y otros, 2023).

c) Industria de las telecomunicaciones

Actualmente hay más información disponible sobre cómo este sector industrial está adoptando los entornos de prueba. Por ejemplo, en Bahrein, la autoridad de telecomunicaciones presentó una licencia de innovaciones centrada en la Internet de los objetos, la realidad aumentada/realidad virtual/realidad extendida (AR/VR/XR), el tecnología wifi 6 y la tecnología de cadena de bloques, entre otros avances. Las empresas adjudicatarias de una licencia de innovación pueden poner a prueba nuevos servicios y tecnologías inalámbricos en el país, acceder más rápidamente al espectro radioeléctrico para llevar a cabo sus pruebas, y establecer asociaciones con la autoridad regulatoria y otros actores de la industria. A través de estas licencias de innovación, que funcionan como un entorno regulatorio de prueba, se busca desarrollar la industria de telecomunicaciones de Bahrein (Ramadan, 2022).

En la India, se está analizando la posibilidad de establecer un entorno regulatorio de prueba para aplicaciones de comunicación de transmisión libre (OTT), el cual permitirá probar las funciones de las aplicaciones en un entorno en vivo, pero controlado, antes de presentarlas al público. El entorno beneficiará tanto a empresas nuevas como consolidadas que trabajen en el sector de las aplicaciones para comunicaciones OTT, no solo para aplicaciones ya existentes que incorporen funciones nuevas, sino también para aplicaciones totalmente nuevas. Entre las aplicaciones que podrían beneficiarse de participar en este entorno de prueba se cuentan WhatsApp y Signal (Sarkar, 2023).

C. Investigación sobre los efectos de los entornos regulatorios de prueba en las evaluaciones económicas y de política

Finalmente, puede observarse que algunos de los trabajos académicos más recientes se han centrado en evaluar los efectos de los entornos de prueba, en particular en el sector financiero. Se evaluó un entorno regulatorio de prueba para el sector tecnofinanciero en el Reino Unido, pero no fue posible establecer de manera concluyente cuál fue su contribución al crecimiento de las instituciones financieras. Si bien el establecimiento del entorno sirvió como catalizador de los servicios bancarios digitales, los datos sugieren que estos espacios han ido en detrimento de los resultados financieros de los bancos digitales, cuyos costos en materia de cumplimiento y eficiencia han aumentado (Washington, Rehman y Lee, 2022).

Otros investigadores han concluido que no existen datos empíricos que demuestren la eficacia de los entornos regulatorios de prueba en el sector tecnofinanciero, si bien han sido útiles para crear ecosistemas de tecnofinanzas. Sin embargo, tras comparar los entornos regulatorios de prueba en nueve países seleccionados, su conclusión fue que su incidencia en el aumento de las inversiones de riesgo en el sector de las tecnofinanzas fue positiva. Para algunos investigadores, los entornos regulatorios de prueba, que eliminan las incertidumbres en materia reglamentaria, pueden ser fundamentales para aumentar los flujos de capital de riesgo que se destinan a los ecosistemas de tecnofinanzas (Goo y Heo, 2020).

Es interesante señalar que algunas de estas investigaciones constituyen un replanteo del papel de los entornos regulatorios de prueba en el sector financiero. En opinión de algunos expertos, estos entornos también ofrecen la oportunidad de aportar imaginación moral a las autoridades financieras, además de las certezas regulatorias que a menudo prometen. La noción de "imaginación moral" se define como el ejercicio que permite definir de manera creativa distintas opciones para responder a un desafío concreto, teniendo en cuenta todos los posibles resultados positivos y negativos que cada respuesta podría suscitar. Esto da origen a un nuevo entorno en el que la innovación no solo se ajusta a las normas, sino que también es creativa y responsable. Si los entornos regulatorios de prueba se diseñan de forma tal que sean espacios de imaginación moral, los reguladores y los innovadores pueden cooperar entre sí para evaluar todas las posibles consecuencias de lo que se esté diseñando o probando, lo que podría contribuir a lograr innovaciones responsables (Undheim, Erikson y Timmermans, 2023).

Cabe destacar que las intersecciones entre estos temas implican que el mismo entorno regulatorio de prueba puede corresponder a más de un ámbito a la vez. Es así que un entorno regulatorio de prueba en el sector tecnofinanciero podría utilizarse para evaluar los efectos de productos financieros basados en la inteligencia artificial, o que en entornos del sector de la energía se realicen pruebas de nuevos protocolos de cadena de bloques. Dado el rápido avance de la tecnología y la innovación, las fronteras entre estas categorías académicas se están volviendo difusas.

1. Principales elementos que deben observarse en los trabajos académicos sobre los entornos regulatorios de prueba

La literatura académica y los informes técnicos señalados ofrecen información importante sobre diferentes niveles. Existe un interés cada vez mayor del sector académico en los entornos regulatorios de prueba y su incidencia en diversos sectores. Algunos autores han manifestado su decepción con respecto a los resultados de algunos entornos, en tanto que en otros estudios su aplicación ha tenido efectos económicos positivos para algunos países. Esto implica que existe un gran volumen de información disponible, si bien en algunos casos las conclusiones son totalmente distintas.

Es interesante observar la manera en que los reguladores interesados en diseñar un entorno regulatorio de prueba se valen de esta información y de la literatura disponible. En muchos países de ingreso bajo e ingreso mediano, esta información está al alcance de los funcionarios públicos dedicados a examinar si los organismos para los que trabajan deberían establecer entornos regulatorios de prueba.

Al examinar esta literatura, los responsables de la formulación de políticas pueden llegar a las siguientes conclusiones:

- Los entornos regulatorios de prueba están en boga: es indudable que constituyen una herramienta regulatoria novedosa que vale la pena examinar. La forma en que se han empleado y la confianza que han generado en numerosas empresas hacen de ellos una medida atractiva y sumamente prometedora. Pasarlos por alto podría implicar quedar rezagados en la aplicación de una medida que podría revolucionar la práctica del diseño regulatorio.
- Además del sector financiero, existen otros sectores sumamente interesados en el tema: aunque el sector financiero ha sido pionero, los entornos regulatorios de prueba han trascendido sus fronteras. Su funcionalidad y la manera en que se los ha promocionado implica que varios sectores, en particular los que se caracterizan por un alto nivel de regulación, por la complejidad de sus normas o por tener una mayor incidencia en la innovación, demuestran un interés cada vez mayor en este tipo de proyectos.
- A todos los efectos, se han transformado en un requisito del proceso de regulación de ciertas tecnologías: la impresión es que antes de explorar ninguna propuesta para la regulación de nuevas tecnologías, es necesario llevar a cabo experimentos de este tipo. De hecho, muchas de las propuestas para la regulación de la inteligencia artificial y de otras tecnologías incipientes incluyen capítulos específicos abocados al desarrollo de estos espacios. Por lo tanto, se están transformando en la norma y en un aspecto intrínseco de los debates sobre la gobernanza de las tecnologías emergentes.
- Parecen funcionar correctamente: los resultados son mixtos, y están comenzando a surgir datos de todo tipo sobre los impactos de los entornos regulatorios de prueba. Sin embargo, algunos estudios les han atribuido efectos sumamente positivos en lo referido al crecimiento de la economía y la generación de negocios, lo que implica que la herramienta sigue siendo percibida de manera favorable. Es indudable que los trabajos referidos a los impactos han demostrado que los entornos regulatorios de prueba están transformando el sector financiero, y esto aumenta el interés que suscitan como herramienta.
- Hay margen para seguir mejorando: existe un vasto cuerpo de literatura que muestra que los entornos regulatorios de prueba son un ámbito donde es posible seguir innovando, y que ellos mismos siguen estando en etapa de prueba. Queda mucho por mejorar y entender sobre estas herramientas. Esto plantea el desafío de aplicar un instrumento que sigue estando en etapa de pruebas y cambios, por lo que debe ejercerse cautela al utilizarlo.

El marcado aumento de la literatura sobre el tema a nivel mundial influye en los reguladores. Esta proliferación de información y datos suscita un mayor interés en la adopción de estas metodologías, en particular entre los reguladores de los países de ingreso bajo y mediano. A menudo, a este interés se suma la presión externa que ejercen los expertos y empresarios que abogan por la aplicación de soluciones innovadoras. En consecuencia, estos países han establecido entornos regulatorios de prueba que han generado valiosa información y sentado las bases para seguir avanzando.

III. Principales lecciones aprendidas y datos recabados

Cada vez más frecuencia, los países de ingreso bajo y mediano están recurriendo a los entornos regulatorios de prueba, impulsados por la evolución de las definiciones y el gran volumen de literatura alentadora al respecto. Las entrevistas revelan que existe un consenso sobre los potenciales beneficios de estos entornos, si bien se reconoce que su puesta en marcha es un proceso de aprendizaje continuo. Lo esencial es seguir mejorando continuamente y asegurarse de que las lecciones aprendidas se preserven y se utilicen como fundamento para seguir avanzando.

A continuación se describen algunas de las principales lecciones extraídas de los casos de los países entrevistados y de los entornos regulatorios de prueba que han establecido.

A. Cambio cultural (mentalidad) y promoción de enfoques innovadores en materia de reglamentación

Los casos estudiados demuestran que el establecimiento de entornos regulatorios de prueba implica, por encima de todo, un cambio cultural. La creación del concepto de “estado de derecho” se ha basado en la idea de que las normas que se promulgan deben cumplirse de la manera que corresponda, y que los incumplimientos se observan y se sancionan. En los países en desarrollo, esto ha planteado un reto y décadas de esfuerzos. Por lo tanto, la idea de comenzar a experimentar con las normas y hacer que el cumplimiento de algunas de ellas sea obligatorio continúa representando un desafío.

Los entornos regulatorios de prueba no son una invitación a pasar por alto las normas, sino una oportunidad de trascenderlas para entender qué efectos tiene su aplicación en ecosistemas innovadores. En todos los casos estudiados, propiciar esa flexibilidad regulatoria ha planteado un desafío. En Kenya, por ejemplo, se hace un análisis cuidadoso para determinar qué normas pueden flexibilizarse, y equipos especializados en el ámbito de la autoridad sobre títulos valores examinan cada regulación antes de aprobarla. En Colombia se sigue un enfoque similar, y la autoridad financiera selecciona cuidadosamente las normas que desea flexibilizar. En el Brasil, el análisis de las posibilidades

de flexibilizar las normas ha llevado más de un año, y la cuestión de qué modalidad de flexibilización regulatoria debería aplicarse sigue siendo objeto de debate.

Por lo tanto, una de las primeras lecciones es la necesidad de promover una cultura de experimentación regulatoria. Esta cultura debe dejar claro que el objetivo no es flexibilizar o suavizar las capacidades de supervisión, sino asegurarse de que las normas se adapten a los cambios.

En ese sentido, se observaron tres aspectos que pueden alentar este cambio:

- i) Incorporar profesionales jóvenes e innovadores al equipo: En el caso de Malasia, fue interesante observar que la apuesta de la autoridad fue conformar un equipo de profesionales jóvenes con el objetivo de promover la innovación en las esferas financiera y jurídica. Estos profesionales tienen los perfiles de personas que conocen la tecnología y saben los beneficios que puede aportar. Sin embargo, también trabajaron en cooperación con profesionales experimentados de la esfera de la formulación de políticas, que contribuyeron con sus conocimientos en cuanto a cómo llevar adelante estos procesos dentro de los organismos.
- ii) Destacar los beneficios de la tecnología: Destacar los efectos positivos de las tecnologías con las que se pretende experimentar es fundamental, ya que permite demostrar beneficios que podría ofrecer al sector supervisado. La autoridad financiera de Colombia reconoció que los avances en el sector de las tecnofinanzas podían mejorar significativamente la inclusión financiera de los segmentos más pobres de la población, potenciando su acceso a los servicios financieros. Estos beneficios ponen de relieve el valor y la pertinencia de los entornos de prueba, y alientan a las autoridades a evaluar la posibilidad de adaptar la reglamentación para satisfacer en mayor medida las necesidades de la sociedad. Convencer a los reguladores de adoptar una nueva mentalidad no debe plantearse como una obligación, sino que implica un proceso persuasivo y estratégico que podría incluir instancias de diálogo con las partes interesadas, la recopilación de evidencia de programas piloto y un compromiso con la adopción de decisiones fundamentadas en datos.
- iii) Puede ser útil para promover las modificaciones necesarias en el ámbito jurídico: En algunos casos, las autoridades han manifestado que necesitan introducir cambios regulatorios, sea debido al rápido avance de la tecnología o porque requieren mayores facultades. En el caso de Brasil, el entorno regulatorio de prueba de la ANPD ha sido visto no solo como una oportunidad para abordar cuestiones relativas a las leyes de protección de datos, sino también para concebir a la autoridad de protección de datos como el organismo encargado de las cuestiones relativas a la inteligencia artificial. De esta manera, antes de introducir reformas que pudieran ser controvertidas, los entornos de prueba ayudan a examinar tales cambios de una manera menos radical.

Indudablemente, la cultura de innovación en los ámbitos jurídico y público repercute en el establecimiento de los entornos de prueba. Los entornos regulatorios de prueba son revolucionarios en el sentido de que en ellos se experimenta con algunas normas, aunque sea durante un tiempo limitado. Esto genera resistencias, y en todos los casos analizados quedó claro que, al menos inicialmente, las autoridades de los países de ingreso bajo e ingreso mediano no necesariamente se muestran a favor de este tipo de cambios, cuya puesta en marcha podría exigir diversas estrategias. Alentar la innovación pública debería implicar que el ámbito reglamentario también debería considerarse un espacio para la innovación y las metodologías nuevas. Quizás las iniciativas de innovación en el ámbito público se han centrado en la prestación de servicios, y no en la supervisión regulatoria.

Esto podría explicar por qué en algunos entornos de prueba inicialmente no se llevó a cabo ninguna experimentación que fuera genuinamente regulatoria. En el entorno de prueba en materia de privacidad por diseño y por defecto de Colombia, la experimentación en el ámbito reglamentario estuvo en cierto modo restringida, ya que el objetivo era brindar una primera experiencia en el uso de este tipo de entornos. En consecuencia, el énfasis se puso en orientar a los participantes para que cumplieran las normas existentes, no en explorar la posibilidad de adaptarlas. Esta tendencia es frecuente en los entornos regulatorios de prueba, que a menudo comienzan como plataformas de diálogo entre las empresas tecnológicas y las autoridades regulatorias, de manera similar a lo que ocurrió en el caso de Kenya. En ese caso, el proyecto se consideró como innovador y de vanguardia y como una manera de poner al alcance de los funcionarios públicos información sobre avances tecnológicos y productos financieros revolucionarios de la industria. Sin embargo, para aprovechar al máximo los beneficios de los entornos de prueba, es fundamental dar otros pasos. Sin incluir la dimensión relativa a la reglamentación en el proceso de experimentación, se corre el riesgo de que los entornos de prueba se transformen en meros laboratorios públicos de innovación o en campos de prueba, no en ámbitos que propicien la evolución y la transformación regulatoria.

B. Políticas de innovación como marco general para la puesta en marcha de los entornos de prueba

Como se describe en la sección anterior, los entornos de prueba deben superar la resistencia interna, por lo que es necesario desarrollarlos junto con una política pública que los promueva. A ese respecto, en este estudio se ha demostrado que en los países de ingreso bajo e ingreso mediano estos entornos se benefician si son parte de una política más amplia en materia de innovación, tecnología o ciencia. Los entornos regulatorios de prueba son un instrumento, no un fin en sí mismos. Los casos de Malasia, Colombia o Kenya demuestran que se trata de iniciativas que han sido diseñadas en el marco de políticas referidas a la innovación, la transformación digital o la inteligencia artificial. Esto ha permitido orientar los entornos de prueba hacia el logro de los objetivos de modernización e innovación de los sectores públicos de estos países, lo que facilita su adopción a varios niveles.

Incorporar entornos regulatorios de prueba en las iniciativas estratégicas más amplias permite obtener el respaldo de las varias partes interesadas que participan en el ecosistema de innovación. En Colombia y en las Bermudas, por ejemplo, las iniciativas para establecer entornos de prueba han recibido apoyo desde los máximos niveles gubernamentales, incluidos la Presidencia y los Ministerios, que respaldan los proyectos de ese tipo. Más allá de sus aplicaciones inmediatas —por ejemplo, en lo referido a las normas en los sectores de la energía o los datos—, los resultados de los entornos de prueba se utilizan con cada vez más frecuencia para orientar las políticas estatales y el desarrollo de la capacidad a un nivel más general. Se reconoce que las políticas centradas en la innovación amplifican los impactos de los entornos de prueba. Ir más allá de objetivos concretos, como los programas piloto o las exenciones regulatorias, hacia un enfoque más integral que abarque la totalidad del ecosistema de innovación puede mejorar la eficacia. Iniciativas tales como aplicar tecnologías de aprendizaje automático al proceso de otorgamiento de créditos o mejorar la accesibilidad de los datos han demostrado ser útiles para impulsar importantes avances en materia de políticas, y superan los impactos de iniciativas más limitadas, como los experimentos aislados (Quan, 2019).

De esta manera, los entornos de prueba parecen mantener una relación virtuosa con las políticas tecnológicas y de innovación. En los países donde existe una política tecnológica o de innovación clara que los sustenta, los entornos de prueba ganan en solidez y tienen objetivos más claros. El caso de Malasia demuestra las diversas maneras en que un entorno de prueba puede utilizarse para respaldar las políticas de modernización económica y transformación financiera. En el caso del Brasil, el diseño del proyecto se ha visto demorado y su consecución ha sido más difícil debido a que la política nacional sobre inteligencia artificial sigue siendo objeto de debate, y el entorno de prueba para esta tecnología se elaboró a pesar de que la política todavía estaba siendo rediseñada.

C. Conformación de equipos interdisciplinarios (recursos)

En todos los casos estudiados quedó demostrada la importancia de los equipos interdisciplinarios. Estos entornos de prueba existen gracias a la creación de estos equipos, cuya conformación no ha sido fácil y quizás haya planteado uno de los principales desafíos en los países examinados. Inicialmente, los entornos de prueba son diseñados en entidades y organismos regulatorios en los que la mayoría de los funcionarios tienen experiencia en derecho, economía y diseño de normas. Sin embargo, varios de estos equipos han logrado incorporar a expertos técnicos y profesionales tecnológicos que han llegado a ser esenciales para lograr los objetivos. El problema es que atraer y retener a estos expertos no ha sido fácil, lo que ha ocasionado demoras en el proceso de puesta en marcha de los entornos de prueba.

En el Brasil, el equipo de tecnología e innovación de la ANPD ha liderado este proyecto y ha sido fundamental para su éxito, junto con los abogados que han apoyado esta estrategia. Ocurre lo opuesto en el caso de Colombia, donde el equipo de dirección del proyecto estaba compuesto por abogados, por lo que el intercambio se centró en los aspectos relativos a las normas aplicables, no en la tecnología. Indudablemente, esto se debe a que es difícil establecer equipos multidisciplinarios y a que en ciertos casos los funcionarios con talentos de este tipo son escasos y costosos, y no está claro qué funciones desempeñarían. En el caso de las Bermudas, el conocimiento técnico ha provenido principalmente de los participantes, lo que podría limitar la capacidad del equipo del Gobierno de entender los aspectos técnicos y transferir conocimientos al respecto.

El éxito de los entornos de prueba que más han perdurado, como los de Kenya, el sector financiero de Colombia y Malasia, radica en la conformación de equipos multidisciplinarios centrados en la tecnología y la innovación. Estos equipos han logrado contratar y retener a expertos técnicos alentándolos a abordar proyectos más complejos y a fomentar la creación de conocimiento dentro de sus organizaciones.

Establecer equipos de esa naturaleza es fundamental para que los entornos de prueba sean ámbitos propicios para los debates normativos y técnicos. Además de mejorar la flexibilidad, este enfoque ayuda a las autoridades y a los Gobiernos a valerse de los entornos de prueba para estudiar oportunidades que superan sus expectativas iniciales. Sin esto, los equipos tienden a concentrarse exclusivamente en las cuestiones regulatorias que les resultan familiares, lo que va en menoscabo del potencial tecnológico. Cabe destacar que los entornos de prueba como los del Brasil se destacan debido a su énfasis en los aspectos técnicos, lo que aumenta la confianza entre los potenciales participantes.

D. Preservar la flexibilidad para promover la innovación

Ha sido interesante constatar que los organismos gubernamentales de países como Malasia o la autoridad financiera de Colombia han recomendado que estos equipos sean pequeños y flexibles. En el caso de Colombia, existe una pequeña unidad de entornos de prueba compuesta de no más de cuatro o cinco personas que también trabajan en otros ámbitos. Esto permite que el equipo interactúe con la totalidad de la entidad y que preste servicios a distintas dependencias. En el caso de Kenya, apenas unos pocos funcionarios trabajan de forma constante en el proyecto, y reparten entre sí sus funciones de manera eficiente. En Malasia, la unidad ha conservado su tamaño relativamente pequeño para no perder flexibilidad y adaptarse a las nuevas necesidades.

En estos países, esta flexibilidad permite que las unidades de entornos de prueba no se consideren como cargas o estructuras excesivamente burocráticas, sino como equipos capaces de adaptarse a las diversas circunstancias y necesidades. Por lo tanto, es claro que estos equipos deben diseñarse específicamente para lograr los objetivos que se pretenden alcanzar mediante el entorno de prueba. Uno de los aspectos más específicos es generar confianza entre los participantes y asegurarse de que el entorno de prueba logre resultados que demuestren que se han obtenido mejoras en el ámbito regulatorio.

Además, estos equipos pequeños y flexibles tienden a interactuar eficazmente con los empresarios locales, como sucede en el caso de Kenya. En este país, los funcionarios interactúan con los empresarios para entender cómo funcionan las innovaciones que proponen hasta que son aprobadas por el comité del entorno de prueba. Esto no solo aumenta la confianza, sino que fomenta el trabajo colaborativo.

E. Entornos de prueba en sectores económicos pertinentes

Los entornos de prueba diseñados para atender cuestiones nacionales específicas tienden a ser más sostenibles. Los entornos estudiados han tenido impactos significativos cuando permiten abordar desafíos concretos. Por ejemplo, los entornos de prueba para el sector financiero han desempeñado una función clave al momento de evaluar nuevos métodos digitales de identificación, plataformas de préstamos e innovaciones revolucionarias, como las criptomonedas. Otros se han centrado en esferas esenciales, como la generación de energía o la inteligencia artificial generativa. Un entorno de prueba centrado en temas pertinentes es más eficaz, en particular si está entre los primeros del país. Sin embargo, los entornos de prueba excesivamente especializados en nichos concretos o en ámbitos técnicamente complejos podrían dejar de ser pertinentes para el público. Este aspecto es clave, ya que los entornos de prueba a menudo necesitan suscitar el interés y la atención del público para lograr promover la adopción o la modificación de políticas (Bromley-Trujillo y Poe, 2018).

Sin embargo, es esencial que los entornos de prueba no solo se centren en cuestiones pertinentes, sino también en cuestiones fundamentales en torno al futuro de las regulaciones objeto de análisis. En este sentido, las conclusiones de los casos estudiados son heterogéneas. En Colombia, el impacto del entorno de prueba en materia de protección de datos fue limitado, ya que la cuestión de la privacidad por diseño o por defecto no se consideró un tema urgente de la agenda regulatoria o, como mínimo, no se vinculó de manera apropiada con las reformas regulatorias que se introducirían. En las Bermudas, el entorno de prueba ha sido interesante por su carácter innovador, pero hasta ahora sus efectos parecen estar limitados al funcionamiento de un modelo de negocios único que aparentemente no introduce ningún cambio sustancial al sector energético del país. El entorno de prueba del Brasil es interesante debido a la cuestión de la inteligencia artificial generativa, pero aún está por verse si tendrá alguna incidencia en los debates sobre la gobernanza de esta tecnología, ya que se centra únicamente en cuestiones relativas a la transparencia.

Las autoridades financieras han sido más eficaces a la hora de definir qué cuestiones regulatorias son pertinentes y tienen impactos. Todas estas autoridades han contribuido al estudio de diversos proyectos de innovación y tecnología. Al entenderlos, han sido capaces de definir cuáles de ellos podrían transformarse en agentes modificadores del mercado pero a la vez plantean desafíos complejos referidos a su funcionamiento. Un ejemplo de esto es el entorno de prueba de Malasia en el que se han analizado aplicaciones de identidad digital, de las cuales solo algunas han suscitado dudas sobre la identificación de las personas y los riesgos que entrañan para el sistema financiero. Es en estos casos en que la autoridad ha podido recurrir a los entornos de prueba y a las importantes lecciones que han generado para el sistema financiero.

Uno de los principales motivos que probablemente expliquen esta complejidad es que las autoridades de muchos de estos países enfrentan numerosas limitaciones para determinar qué oportunidades específicas en materia normativa y regulatoria ofrecen estas experiencias, sobre todo porque no tienen acceso constante a estas innovaciones. Los funcionarios públicos de estos países se enfrentan al desafío de establecer vínculos claros entre estas tecnologías y las cuestiones correspondientes de la agenda pública. Los responsables de la formulación de políticas de los países de ingreso bajo y mediano parecen considerar los entornos de prueba como su primera experiencia de aprendizaje sobre las innovaciones tecnológicas, lo cual parece un fin razonable. Sin embargo, depender solo de estos entornos para este aprendizaje podría impedir que estos proyectos alcancen su pleno potencial y disminuir su interés público, un aspecto que parece ser clave para su éxito.

Por lo tanto, parecería que antes de establecer un entorno de prueba, debería hacerse un esfuerzo para propiciar el diálogo con el sector de la innovación, tanto a nivel nacional como internacional. Esto podría implicar el establecimiento de un campo o centro de pruebas donde las autoridades y los innovadores puedan cooperar entre sí para definir con precisión qué desafíos regulatorios deberán analizarse dentro de un entorno regulatorio de prueba. Este enfoque también puede ampliar el acceso para posibles interesados, un aspecto que todos los países participantes calificaron como un desafío, en particular para quienes tienen proyectos genuinamente innovadores.

F. El esfuerzo sostenido genera mejores resultados

Los entornos regulatorios de prueba no pueden establecerse de manera precipitada o solo por un tiempo. La puesta en marcha de iniciativas de esta naturaleza lleva mucho tiempo, en particular cuando implican la realización de tareas nuevas en un contexto específico. Los estudios indican que no es prudente considerar estos entornos como una solución rápida que puede ponerse en marcha de manera apresurada, imitando las estrategias de las naciones desarrolladas. Las adaptaciones directas de ese tipo a menudo no logran demasiados resultados. Los entornos de prueba para el sector financiero en Kenya, Malasia y Colombia debieron transitar prolongadas etapas de diseño antes de dar frutos, y en algunos casos llevó más de dos años lograr los primeros resultados. El desarrollo del entorno de prueba del Brasil llevó un año, en tanto que los primeros participantes del entorno de prueba en materia de privacidad de Colombia tardaron dos años en lograr resultados iniciales. Las Bermudas tardaron un año y medio en planificar su entorno de prueba, que aún no ha salido de la etapa de aplicación.

Esto no significa que los entornos de prueba deban considerarse costosos y de difícil aplicación, pero tampoco deberían verse como herramientas que no exigen un análisis específico y perseverancia. Todos los entornos de prueba analizados pudieron diseñarse y publicarse porque se realizaron análisis preliminares y se invirtió esfuerzo en su desarrollo.

Indudablemente, estos entornos exigen una inversión significativa de tiempo y recursos. La pregunta fundamental de si una iniciativa de esta naturaleza se justifica y es rentable no se contesta en este informe. Sin embargo, queda claro que todas las autoridades implicadas han reconocido los beneficios de poner en marcha este tipo de entornos, y muchas se han expresado sobre la importancia de no cejar en los esfuerzos. Numerosos estudios han examinado el impacto de los entornos de prueba en el crecimiento económico y en la promoción del espíritu emprendedor. Con todo, una y otra vez los estudios de caso muestran que no existen atajos para establecerlos o para lograr resultados inmediatos a partir de ellos. Varios de los países entrevistados, en particular Kenya y la autoridad financiera de Colombia, hicieron hincapié en la importancia clave de los entornos de prueba para alentar la innovación en sus sectores financieros. Destacaron que estos entornos no solo facilitan la innovación a nivel nacional, sino también la evolución interna dentro de sus propias organizaciones. Gracias a los entornos de prueba, estas autoridades han adoptado una gama más amplia de propuestas tecnológicas y de innovación, con lo que han mejorado su capacidad de modernizar varios aspectos de sus operaciones, lo que incluye la adopción de herramientas de tecnología regulatoria (*regtech*).

G. Lograr que la aplicación cobre ímpetu

Muchas de las autoridades entrevistadas han logrado llegar a la etapa de aplicación tras superar diversos desafíos y dificultades. Poner en funcionamiento un entorno regulatorio de prueba no es una tarea fácil, sea debido a la falta de participantes o a la falta de conocimiento o confianza en sus proyectos. Por lo tanto, es fundamental conservar el impulso desde el inicio de la etapa de aplicación hasta alcanzar un punto en que el entorno de prueba produzca resultados. La falta de confianza en los resultados futuros del proyecto podría dificultar la tarea de atraer a los primeros participantes. No obstante, todas las

autoridades señalan que cuando eso se logra, el proceso de aplicación cobra un ímpetu que no debe perderse. Quizás solo en el caso de las Bermudas la puesta en marcha podía darse como un hecho, ya que la empresa participante detrás de la promoción del proyecto había brindado certezas al Gobierno para que avanzara con la iniciativa, pero los demás entornos regulatorios de prueba analizados han estado abiertos al ingreso de partes interesadas.

Lograr que la etapa de aplicación cobre el impulso necesario exige perseverancia y demostrar con claridad cuáles son los incentivos para participar en el proyecto. Incluso en casos como los de las autoridades financieras de Colombia y Malasia, este ímpetu les ha permitido llevar adelante proyectos legislativos y regulatorios para ampliar el alcance de sus entornos de prueba y de sus iniciativas de experimentación. Si bien inicialmente el plan era organizar un único llamado, la Autoridad Nacional de Protección de Datos de Colombia abrió el entorno regulatorio de prueba en dos momentos distintos para atraer a un mayor número de participantes. Los proyectos que propone un segundo grupo de participantes parecen ser más interesantes y consolidar el proceso de puesta en marcha. Estas iniciativas se combinan con medidas dirigidas a aumentar la confianza de los participantes, por ejemplo, la firma de acuerdos de confidencialidad y los intercambios de información usando medios seguros.

H. Alianzas estratégicas y mecanismos colaborativos de aplicación

El hecho de que las entidades no han trabajado en soledad, sino en cooperación con organizaciones y organismos nacionales e internacionales ha sido beneficioso para muchos de estos entornos de prueba. Esto les ha permitido mejorar su coordinación y aumentar sus impactos, atraer a un mayor número de participantes y sostener sus esfuerzos por periodos más prolongados. En el caso de Colombia, el entorno de prueba en materia de privacidad fue posible gracias a la labor inicial de diseño llevada a cabo por el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF). El entorno de prueba referido a la inteligencia artificial establecido por el Brasil recibió apoyo de la misma entidad, y el que se puso en marcha en las Bermudas contó con el respaldo de las Naciones Unidas y de una empresa sueca. Los entornos de prueba para el sector financiero también han recibido apoyo de entidades internacionales como el Banco Mundial. Indudablemente, estas iniciativas han recibido apoyo en lo referido al acceso a recursos e información y a la permanencia del proyecto durante el tiempo necesario.

Además, el apoyo de universidades de estos países y del extranjero ha contribuido con conocimientos y expertos en la disciplina. Los expertos han sido fundamentales, en particular en lo referido a la puesta en marcha de algunos de estos proyectos. En otros casos, expertos del sector, como en las Bermudas, han sido fundamentales para generar este tipo de proyectos. Sin embargo, el desafío es determinar cuál ha sido la magnitud de la transferencia de conocimientos, y cuánto de ese conocimiento han conservado los funcionarios gubernamentales y los organismos regulatorios que han trabajado en estos proyectos. Eso es algo que aún no ha podido determinarse.

En estos países, las autoridades que trabajan por sí solas enfrentan numerosos desafíos para desarrollar estos proyectos, que todavía enfrentan resistencias internas, y muchos Gobiernos sienten que necesitan conocimientos especializados para lograr resultados valiosos. Por este motivo, en general no trabajan de manera independiente. A este respecto, vale la pena destacar el caso del entorno de prueba del Brasil, cuya autoridad de protección de datos se ha reunido con más de ocho organismos homólogos de otros países que tienen experiencia en el desarrollo de este tipo de entornos, a fin de extraer lecciones y aprender de los desafíos que han enfrentado. Indudablemente, gracias a esto el Brasil ha podido establecer un entorno regulatorio de prueba sobre inteligencia artificial generativa moderno y avanzado, sobre la base de todas estas experiencias previas. En el caso de Colombia, se estableció una comisión nacional de entornos de prueba que convoca reuniones para debatir sobre estos proyectos y encontrar maneras de fomentar la colaboración y el intercambio de conocimientos.

IV. Evaluar el nivel de preparación para la puesta en marcha de entornos de prueba: la herramienta RESMA

Como puede observarse, las lecciones aprendidas nos permiten extraer conclusiones fundamentales que son de utilidad para los asociados de cooperación para el desarrollo interesados en establecer y respaldar entornos regulatorios de prueba en países de ingreso bajo e ingreso mediano:

- Los entornos regulatorios de prueba seguirán suscitando un gran interés. El interés será aún mayor si actores relevantes alrededor del mundo continúan promoviendo y fomentando su uso. En el caso de la Unión Europea, los entornos regulatorios de prueba seguirán desempeñando una función clave en la regulación de las tecnologías emergentes. Por lo tanto, no es sorprendente que países de ingreso bajo e ingreso mediano estén interesados en poner en marcha proyectos de este tipo en los próximos años.
- Se prevé que los asociados de cooperación para el desarrollo recibirán un creciente número de solicitudes para que apoyen la ejecución de proyectos de esta naturaleza en países de ingreso bajo e ingreso mediano, habida cuenta de las necesidades específicas de estas naciones y del gran esfuerzo que implica el diseño de tales iniciativas. Además, la innovación regulatoria está reemplazando al desarrollo económico como eje central, y se espera que los entornos regulatorios de prueba desempeñen una función crucial en estos debates.
- Actualmente, no hay datos suficientes para entender por completo los impactos de los entornos regulatorios de prueba en los países de ingreso bajo y mediano. Sin embargo, existen criterios que van más allá del entusiasmo actual y que pueden ayudar a estos países a determinar si en su caso se justifica establecer un entorno de esa naturaleza. Las organizaciones de cooperación para el desarrollo podrían centrar sus esfuerzos en ayudar a estos países a llevar a cabo este análisis preliminar y colaborar con otros asociados en estas tareas.

En esta propuesta se describe una metodología para evaluar el nivel de preparación de un país para poner en marcha entornos regulatorios de prueba conocida como Herramienta de Evaluación de la Madurez para los Entornos Regulatorios de Prueba (Regulatory Sandbox Maturity Assessment (RESMA)). La herramienta RESMA se basa en datos provenientes de los países objeto de estudio, así como en las experiencias de otras naciones de ingreso bajo e ingreso mediano que han comenzado a desarrollar entornos regulatorios de prueba.

La herramienta RESMA consta de los siguientes elementos:

A. Marco de políticas para la experimentación regulatoria

El primer aspecto que debe considerarse es la existencia de políticas públicas que favorezcan e incluso promuevan el establecimiento de espacios de evaluación como los entornos regulatorios de prueba. En este sentido, es fundamental realizar un examen preliminar de estas políticas, normas, iniciativas u objetivos en torno a la innovación, la tecnología y la ciencia. El objetivo no es solo que exista un marco de políticas con relación a estos proyectos, sino también establecer con claridad los objetivos del entorno regulatorio de prueba y la pertinencia de los datos obtenidos mediante el proyecto.

Si no existen políticas que favorezcan el uso de espacios de experimentación como los entornos de prueba, surgen diversos riesgos. El primero es que los entornos de prueba se desarrollen sin tener un objetivo claro y que se aboquen a poner a prueba tecnologías de manera excesivamente restringida. Además, los entornos regulatorios de prueba podrían transformarse en una imposición, casi en un proyecto desarrollado por personas interesadas en el tema pero que no tienen el apoyo institucional necesario, lo que podría generar resistencia. Eso lleva a que los entornos de prueba se perciban más como una obligación o como una cuestión pasajera, y no como un espacio que conviene establecer para alcanzar otros objetivos.

En el diagrama 1 se brinda un ejemplo de cómo puede desarrollarse esta herramienta y algunas preguntas que pueden ayudar a entender el proceso de análisis:

Diagrama 1
Identificar políticas o iniciativas asociadas con la puesta en marcha del entorno de prueba

Pregunta	Respuesta
1a ¿Existe en el país Z una política o iniciativa que promueva la experimentación regulatoria o nuevas formas de regulación?	La estrategia de inteligencia artificial del país Z promueve el desarrollo de espacios de experimentación regulatoria.
1b ¿Existen políticas de innovación pública que puedan vincularse con los entornos regulatorios de prueba?	Véase la respuesta anterior.



Pregunta	Respuesta
2a ¿Cuáles son los objetivos de esta política?	Transformar al país en pionero en la adopción de la inteligencia artificial. Facilitar el uso de la inteligencia artificial en sectores estratégicos de la economía del país.
2b ¿Qué entidades lideran esta política y su aplicación?	La Dirección Nacional de Innovación.

Fuente: Elaboración propia.

Como se ilustra, el objetivo de la etapa inicial es evaluar el contexto de políticas que rodea al entorno regulatorio de prueba, lo que facilita su diseño y posterior puesta en marcha. El ejemplo provisto demuestra el compromiso de un país a integrar estos mecanismos dentro de su estrategia de inteligencia artificial, lo cual puede racionalizar el proceso. Esto indica un claro interés en la herramienta y en su puesta en marcha, lo que permite determinar un nivel apropiado de madurez en esta etapa inicial y allana el camino para la siguiente etapa del análisis.

Alternativamente, lo aconsejable es comenzar informándose sobre los varios mecanismos de experimentación regulatoria y sus capacidades. Esta comprensión básica ayuda al país a desarrollar entornos regulatorios de prueba eficaces y congruentes con sus metas predefinidas.

B. Definir las preguntas regulatorias pertinentes

La segunda etapa de esta evaluación es definir con precisión qué cuestiones se abordarán dentro del entorno regulatorio de prueba. Como se describe a lo largo del informe, definir con claridad las cuestiones que se desarrollarán dentro del entorno de prueba es fundamental. En general, definir este tipo de cuestiones regulatorias no es la tarea de una única entidad (véase el diagrama 2). Un ejemplo claro de esto es el caso de las Bermudas, donde fue una empresa la que planteó la posibilidad de establecer un entorno regulatorio de prueba en el sector energético debido al modelo innovador que había desarrollado.

A menudo, el establecimiento de entornos regulatorios de prueba exige introducir modificaciones legislativas que faciliten la puesta en marcha de estos espacios experimentales. Por lo tanto, es fundamental evaluar este aspecto para determinar el grado de preparación de un país para ponerlos en marcha. Hacemos hincapié en el hecho de que los entornos regulatorios de prueba sirven como plataformas para la evaluación de regulaciones en las que se introducen innovaciones y se adaptan las normas existentes para hacerlas más flexibles. Esto implica que la regulación en sí misma se transforma en objeto de experimentación. Si el objetivo es entender mejor las tecnologías emergentes o las innovaciones, existen otras plataformas que podrían ser más idóneas a tales efectos.

Un ejemplo claro de esto son las herramientas que han desarrollado las autoridades financieras de países como Kenya o Colombia. Antes de comenzar a trabajar en el desarrollo de entornos regulatorios de prueba, tenían centros de innovación o campos de pruebas donde se informaban más sobre algunos avances. Dentro de estos espacios se encontraban con proyectos que planteaban desafíos y para los cuales veían el potencial de establecer un entorno regulatorio de prueba. Esta medida no solo podría ser rentable, sino que también evitaría el uso excesivo de entornos de prueba. Por lo tanto, en esta etapa del análisis los países definen si tienen regulaciones concretas que deban probar en un entorno de prueba o si les conviene comenzar con otros instrumentos antes de considerar esa opción.

Las tensiones regulatorias detectadas permiten concluir que un entorno de prueba podría aportar un considerable valor al proponer una trayectoria constructiva referida a la innovación y el ecosistema tecnológico del país.

Diagrama 2
Definir las cuestiones regulatorias que se abordarán

Pregunta	Respuesta
3a ¿Se ha definido con claridad la innovación que se desea evaluar en el entorno regulatorio de prueba?	Estamos al tanto de que se adoptarán nuevos sistemas de inteligencia artificial generativa en el sector público, en particular en el sector de la salud. Se estima que esta tecnología podría ser útil para diagnosticar algunas enfermedades con mayor eficacia y reducir los costos para el sistema.
3b ¿Existe alguna regulación que se vea afectada por la innovación en cuestión? ¿Cuál es la cuestión regulatoria que se abordará?	Efectivamente, la regulación en materia de salud dispone que es necesario que los pacientes autoricen el uso de todos sus datos, incluso de los resultados que han sido anonimizados.
3c ¿Cómo se definió esta cuestión regulatoria?	Detectamos este punto de tensión en una consulta pública relativa a la protección de los datos y los servicios de salud pública. Varios participantes manifestaron que esta regulación les había impedido obtener todos los datos necesarios para sus proyectos de inteligencia artificial.



Pregunta	Respuesta
4a ¿Qué autoridad supervisa la regulación que posiblemente se analice en el entorno de prueba?	La autoridad nacional de salud se encarga de supervisar y autorizar el uso de los datos de los pacientes.
4b ¿Podría la autoridad probar un nuevo enfoque regulatorio?	Sí, la autoridad nacional de salud se encarga de fijar requisitos específicos en torno al uso de los datos de los pacientes y puede modificarlos si se necesita.

Fuente: Elaboración propia.

C. Recursos disponibles y análisis de eficiencia en función de los costos

En esta etapa, es crucial evaluar la capacidad del país de establecer un entorno regulatorio de prueba, haciendo hincapié en la disponibilidad de recursos y su uso eficiente. Dado que los entornos de prueba en general exigen sustanciales recursos humanos y financieros, las estrategias de aplicación deben ser eficientes (véase el diagrama 3).

Diagrama 3
Medición de la eficiencia (análisis de costos y beneficios)

Pregunta	Respuesta
5a ¿Hay disponibles recursos para el establecimiento de un entorno regulatorio de prueba?	La autoridad nacional de salud cuenta con un equipo de innovación que podría encargarse de dirigir este espacio.
5b ¿Existen posibles asociados para poner en marcha este proyecto?	Sí, el banco regional de inversión desea brindarnos su apoyo mediante su programa de modernización regulatoria. El Ministerio de Salud está dispuesto a apoyarnos con funcionarios de su equipo. También tenemos expertos de la universidad nacional que están interesados en apoyar la puesta en marcha del entorno de prueba.



Pregunta	Respuesta
6a ¿Se han identificado entornos de prueba similares en otras partes del mundo?	Existe un entorno de prueba en materia regulatoria y de salud en el país Y. Su objetivo es evaluar nuevas modalidades de pago de los servicios de salud. La experiencia es valiosa, pero no es igual.
6b ¿Es posible colaborar o trabajar con otros países en lo referido al establecimiento de entornos de prueba?	No. Existen otros proyectos, pero están en etapa de cierre o aún no se han puesto en marcha.

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, cabe destacar que esta herramienta se basa en entornos de prueba desarrollados por países, en particular en las lecciones aprendidas en el Brasil. La ANPD realizó un esfuerzo importante para encontrar otros casos de entornos regulatorios de prueba alrededor del mundo y definir sus principales características. Esto les permitió determinar con precisión si establecer un entorno de prueba era realmente necesario y en qué esferas permitiría lograr innovaciones, a fin de no duplicar los esfuerzos. Sin lugar a dudas, esto le ha permitido al Brasil establecer entornos de prueba innovadores que suscitan atención y no duplicar los esfuerzos que ya están realizando otras entidades. Este también ha sido un elemento que ha suscitado la atención de entidades como el Banco de Desarrollo de América Latina y el Caribe (CAF). En su opinión, este análisis demostró la seriedad de la labor de la ANPD, y la eficiencia del equipo encargado del proyecto los convenció de apoyarlo con recursos.

Esto también refleja una nueva manera de abordar la labor regulatoria, en la cual la evidencia en materia regulatoria desempeña una función clave. Esto se ajusta al análisis de los beneficios en función de los costos propuesto por expertos como el profesor Cass Sunstein, de la Escuela de Derecho de Harvard. La teoría de Sunstein es que la política pública debería basarse estrictamente en un análisis cuidadoso de los costos y los beneficios. Sopesar aspectos tales como el número de personas que se verán afectadas por esta política y si sus efectos serán positivos o negativos, cuál será el costo para los consumidores y si perjudicará a las pequeñas empresas o a los trabajadores es fundamental para entender los costos y los beneficios de las medidas que adoptan los encargados de la formulación de políticas. Este método de análisis es útil para asegurarse de que las políticas mejoren las vidas de las personas (Sunstein, 2019). Este tipo de análisis también debería aplicarse a los entornos regulatorios de prueba.

D. Metodología organizada de trabajo

Con respecto al plan y la metodología de trabajo del entorno de prueba, es fundamental determinar si las entidades cuentan con la capacidad necesaria para establecerlo y con las metodologías requeridas para desarrollarlo. De esta manera, las autoridades podrán determinar si la puesta en marcha será sencilla o si será necesario generar capacidades para que el entorno de prueba pueda establecerse de una manera apropiada (véase el cuadro 1).

Cuadro 1
Plan y metodología de trabajo

Pregunta	Respuesta
7a ¿Se ha diseñado alguna metodología para poner en marcha el entorno regulatorio de prueba?	Sí. Se está usando como modelo de referencia la metodología propuesta por Singapur para los entornos de prueba referidos a la inteligencia artificial. Por lo tanto, se prevé que el entorno de prueba tendrá una duración de 12 meses, que estará bajo la supervisión constante de la autoridad y que existirá la posibilidad de aplazar las pruebas.
7b ¿Están claros los criterios de selección de participantes y las modalidades de participación?	Inicialmente, proponemos dos criterios: - Empresarios: empresas con no más de 20 empleados - Participantes locales: entidades establecidas en el país.
7c ¿Será capaz el equipo de dar seguimiento a las actividades de los participantes?	La unidad de innovación tendrá a dos personas dedicadas a trabajar con los participantes. Por este motivo, solo se seleccionará a dos participantes.
7d ¿Se cuenta con las capacidades internas necesarias para dar seguimiento a este tipo de innovación?	Sí. La unidad de innovación ha generado un repositorio compartido de información al cual pueden acceder todos los participantes.
7e ¿Ha diseñado el equipo algún formato o mecanismo inicial para presentar los resultados del entorno regulatorio de prueba y la información recopilada?	Tenemos una herramienta que nos permitirá sintetizar las principales enseñanzas extraídas de este espacio y comenzar a generar un informe que se presentará al público una vez que el proceso haya finalizado.

Fuente: Elaboración propia.

Los casos de los países que se analizan en este informe permiten concluir que algunos entornos de prueba generan mayores impactos si los equipos están dispuestos a recopilar datos pertinentes que pueden tenerse en cuenta en futuros debates en materia de políticas. Es aconsejable que los equipos estén preparados para trabajar con los participantes y para elaborar resultados y recopilar datos a partir de estos espacios, aplicando una metodología clara. Los entornos de prueba no deberían comenzar a funcionar sin antes haber iniciado el desarrollo de estas capacidades, ya que si el equipo no cuenta con los instrumentos para llevar a cabo este análisis y seguimiento, los efectos del entorno podrían ser sumamente limitados.

En el caso de la autoridad de protección de datos de Colombia, la entidad puso en funcionamiento el entorno de prueba sin contar con mecanismos de recopilación de información. Esta falta de infraestructura planteó un importante desafío a la hora de demostrar los resultados de la iniciativa, en particular en lo referido a la influencia en el análisis de las políticas públicas en materia de inteligencia artificial o el diseño de nuevas propuestas regulatorias en esta esfera. Solo las personas que participaron directamente en el proyecto tuvieron acceso a los conocimientos obtenidos a partir de estos ejercicios. Pese a estos desafíos, el proyecto ha sido reconocido a nivel mundial debido a su ambiciosa naturaleza, un prestigio al que han contribuido diversos factores. Los esfuerzos de vanguardia de la autoridad colombiana de protección de datos para poner en marcha esta iniciativa han sido sobresalientes, y puede decirse que el entorno de prueba ha tenido un impacto positivo en lo referido a la influencia regional y el fortalecimiento de las capacidades. La implementación de métodos sistemáticos de recopilación de información podría mejorar aún más la eficacia del entorno de prueba. También será crucial definir los tipos de información que se recopilarán, a fin de armonizar las expectativas de los potenciales participantes. Este enfoque destaca la función del entorno de prueba como una plataforma de intercambio de información que fortalece la transparencia y la confianza en el proceso.

E. Capacidad para introducir reformas de política y aumentar la capacidad

Finalmente, el entorno regulatorio de prueba y la autoridad que se encarga de dirigirlo tienen la capacidad para influir en el desarrollo y la regulación de las políticas. El entorno de prueba no solo tiene por objeto aumentar el conocimiento sobre la tecnología que se está desarrollando y sus impactos sobre un sector, sino también determinar si es necesario introducir cambios regulatorios u orientar las políticas de otras maneras. En el caso de las autoridades financieras, los entornos de prueba se han considerado como espacios transparentes que permiten a los innovadores incidir en la reglamentación y sugerir cambios en la manera de aplicarla (véase el cuadro 2).

En Kenya, Malasia y Colombia, los entornos de prueba en el sector financiero han permitido reflexionar sobre nuevas reformas en los ámbitos de la política y la reglamentación en el sector, lo que ha generado nuevos parámetros que facilitan la aplicación de nuevos modelos de negocios que benefician al mercado y a los consumidores. Si la capacidad para influir en estos procesos es limitada o nula, el entorno de prueba quizás no genere mayor valor.

Cuadro 2
Capacidad de influir en las políticas y la reglamentación

Pregunta	Respuesta
8a ¿Existen mecanismos para trabajar con otras entidades y responsables de la adopción de decisiones del sector?	Tanto el Ministerio de Salud como la Presidencia de la República participarán en el proceso y le brindarán su respaldo.
8b ¿Es posible introducir reformas para ampliar el alcance y las capacidades del entorno de prueba en el futuro?	Sí. La autoridad nacional de salud está colaborando con el Congreso en torno a estos asuntos. Sobre la base de esta asociación, existe el potencial de introducir reformas que podrían ampliar la capacidad del entorno de prueba en el futuro, en caso de que tenga éxito.

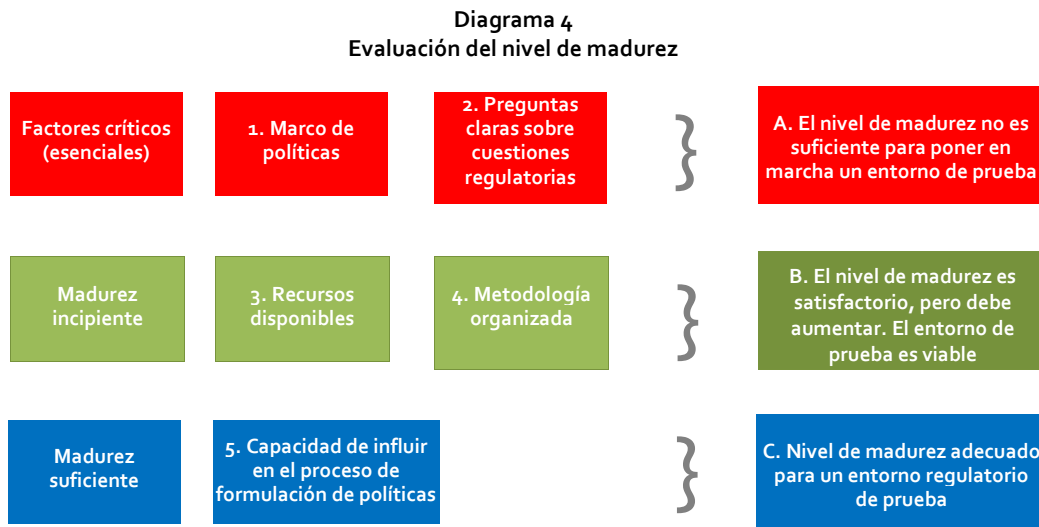
Fuente: Elaboración propia.

En Malasia ha quedado claro que las alianzas estratégicas han facultado a la autoridad para modificar la legislación y ampliar su jurisdicción. De manera similar, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC) ha impulsado legislación innovadora en el sector de las tecnofinanzas, en ámbitos tales como los servicios bancarios abiertos y la inclusión financiera. Estos ejemplos ilustran la capacidad de un entorno de prueba con un equipo bien establecido de integrarse a los entornos regulatorios y de políticas y modificarlos y de lograr impactos significativos. De esa forma, los entornos regulatorios de prueba se transforman en instrumentos clave para aumentar las capacidades estatales de supervisión y de promulgación de nuevos reglamentos, algo especialmente importante en los países de ingreso bajo e ingreso mediano.

F. La evaluación

Tras recopilar toda la información pertinente, podemos evaluar el nivel de madurez de un proyecto para la puesta en marcha de un entorno de prueba a fin de determinar en qué medida es viable y definir las consideraciones necesarias.

En el diagrama 4 se presenta un modelo de evaluación del nivel de madurez para la puesta en marcha de entornos regulatorios de prueba.



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en el gráfico anterior, el análisis del nivel de madurez se lleva a cabo a tres niveles:

- i) Nivel A: sin la madurez necesaria para desarrollar un entorno de prueba:
En este caso, la falta de una política clara y de capacidades lleva a la conclusión de que no existen las capacidades necesarias para poner en marcha un entorno regulatorio de prueba que tenga impactos y se justifique. En este caso, es importante señalar que ambos elementos son fundamentales. Definir qué cuestiones o preguntas en materia regulatoria se analizarán es sumamente importante. Si la entidad aún no tiene claros cuáles serán esos aspectos regulatorios, podría optar por aplicar primero otras metodologías, como los centros de innovación o los espacios de prueba, a fin de aprender más sobre las tecnologías, contestar preguntas de tipo regulatorio y definir las preguntas que justificarán el entorno de prueba en el futuro. Además, se necesitan políticas que justifiquen y motiven la puesta en

marcha de estos espacios; en caso contrario, el proyecto enfrentará una gran resistencia que dificultará su implementación.

En este caso, podrán iniciarse las tareas de experimentación regulatoria e innovación, pero sin utilizar un entorno regulatorio de prueba aún.

ii) Nivel B: existen elementos para desarrollar un entorno de prueba:

Si los criterios correspondientes al nivel A se han superado pero persisten dudas sobre la metodología y los recursos necesarios, se habrá alcanzado el nivel de madurez que hace viable la puesta en marcha de un entorno de prueba, pero no inmediatamente. Será necesario generar capacidades iniciales en lo referido a los recursos disponibles y una metodología de trabajo clara. Todo esto es parte de un trabajo previo para alcanzar la madurez necesaria. Está claro que en el caso de Colombia o el Brasil, el entorno de prueba comenzó con una labor previa que permitió dotarlo de una metodología, una modalidad de trabajo y de coordinación y conocimiento en cuanto a la manera en que un espacio regulatorio de este tipo puede desarrollarse. Gracias a eso, se alcanzó el grado de madurez que se necesita para que estos espacios funcionen. En el caso de Kenya ocurrió lo mismo, ya que esta idea comenzó a estudiarse una vez que las autoridades financieras de otros países habían desarrollado este tipo de metodología. La autoridad financiera de Colombia trabajó en torno a este tema simultáneamente con el centro de innovación.

Este es el nivel en el que puede centrarse la labor de las entidades interesadas en apoyar los proyectos de este tipo.

iii) Nivel C: el entorno de prueba es viable

En este nivel de madurez, un entorno regulatorio de prueba se transforma en un proyecto viable e influyente para países de ingreso bajo o mediano. Tener una incidencia inmediata en las políticas públicas no es un prerrequisito, ya que el proceso mediante el cual un entorno de prueba funcional orienta el desarrollo de las políticas y los reglamentos puede ser gradual y extenderse en el tiempo. Dado el carácter novedoso de estos proyectos, es fundamental que tengan la oportunidad de incidir en los marcos regulatorios y de políticas, como ha comenzado a suceder en países como las Bermudas, Kenya y Malasia.

Lo fundamental es que desde el comienzo los entornos de prueba tengan las herramientas necesarias para recopilar y procesar información de manera tal que puedan influir en el desarrollo de las políticas o los debates públicos sobre la gobernanza de diversas tecnologías. Solo de esa forma los entornos de prueba lograrán la prominencia pública necesaria para llegar a ser proyectos sostenibles y valiosos. Esto puede transformarlos en elementos que generen en los Estados una mayor capacidad de responder a las nuevas tecnologías de manera rápida y eficaz, de forma tal que no solo reaccionen a estos cambios, sino que sean proactivos al respecto.

V. Conclusión y oportunidades de generar impactos

Es indudable que los entornos regulatorios de prueba han suscitado interés a nivel mundial, y cada vez son más los países dispuestos a explorar su potencial. El desafío que supone enfrentarse a un contexto tecnológico complejo y en constante evolución los transforma en un instrumento atractivo para entender mejor los avances tecnológicos y diseñar respuestas estatales apropiadas. Sin embargo, existe el riesgo de que la gran demanda de proyectos de esta naturaleza vaya en detrimento del logro de sus objetivos iniciales. Si bien los entornos regulatorios de prueba aportan un valor significativo, en particular en los países de ingreso bajo y mediano, su eficacia depende de que se utilicen de manera cuidadosa y eficiente. Ponerlos en marcha de manera precipitada e imprudente podría producir más fracasos que éxitos.

Por lo tanto, lo sensato es que los países se valgan de herramientas como RESMA (que ya fue mencionada) para evaluar de manera exhaustiva cuán preparados están para poner en marcha un entorno de prueba, lo que incluye las inversiones necesarias en recursos y personal. Más que aumentar de manera indiscriminada el número de entornos de prueba, lo fundamental es reconocer que son enfoques regulatorios especializados, idóneos únicamente en contextos específicos. Las herramientas como RESMA constituyen un paso inicial hacia enfoques analíticos de ese tipo. Si bien estas herramientas pueden seguir refinándose y probándose, es necesario intensificar los esfuerzos para evitar el riesgo de “fatiga” con respecto a los entornos de prueba, lo que podría ser particularmente oneroso para los países de ingreso bajo y mediano que llevan adelante este tipo de iniciativas.

Los estudios de caso ilustran que el concepto de entornos regulatorios de prueba es dinámico y abarca una amplia gama de proyectos tecnológicos facilitados por reguladores e innovadores. Por lo tanto, es crucial definir claramente los componentes fundamentales de este tipo de entornos, a fin de armonizar las expectativas de todos los participantes. Lo que no debería suceder es que se ponga en marcha una iniciativa clasificada como un entorno regulatorio de prueba que en la práctica funcione simplemente como un espacio de prueba para innovaciones o una plataforma colaborativa de innovación. Ese escenario podría prestarse a confusiones y desilusiones entre los participantes y dar una impresión negativa (e injusta) sobre los entornos de prueba debido a su uso incorrecto en algunos casos.

En ese sentido, a continuación se señalan algunas conclusiones que deben tener en cuenta los asociados de cooperación para el desarrollo:

i) **Los países de ingreso bajo y mediano demostrarán un mayor interés en la experimentación regulatoria y en los entornos regulatorios de prueba**

El entusiasmo que suscitan los entornos regulatorios de prueba, en particular en los países desarrollados y en aquellos que llevan la delantera en cuestiones regulatorias, sugiere que los nuevos reglamentos podrían fomentar el establecimiento de un mayor número de entornos de prueba, como lo ejemplifican iniciativas como la Ley de Inteligencia Artificial de la Unión Europea. En consecuencia, se observa un fuerte incentivo para que los países establezcan entornos regulatorios de prueba en el futuro cercano, una tendencia que se prevé seguirá cobrando impulso. En ese sentido, será fundamental que las organizaciones internacionales y de cooperación para el desarrollo diseñen un plan de trabajo centrado en esos modelos de experimentación regulatoria y que definan estrategias para su aplicación efectiva, dirigidas en particular a quienes han asumido el compromiso de promover la innovación y la adopción de tecnologías.

ii) **Los países de ingreso bajo y mediano pueden establecer entornos regulatorios de prueba eficientes**

Los entornos regulatorios de prueba no solo son viables en los países desarrollados, sino también en las naciones de ingreso bajo y mediano. La clave radica en lograr el nivel de madurez y las condiciones que se necesitan antes de embarcarse en la puesta en marcha de uno. En este contexto, realizar un análisis exhaustivo y meticuloso puede resultar más beneficioso que establecer precipitadamente el entorno. Tal como ya se mencionó, las herramientas como RESMA pueden ser útiles a la hora de evaluar los pasos necesarios para mejorar el nivel de madurez y determinar dónde deben centrarse los esfuerzos, lo que permitirá determinar el nivel específico de preparación de cada país.

iii) **Regulación e innovación: una relación clave**

Los entornos regulatorios de prueba ilustran la conexión vital entre la innovación y la reglamentación. Reconocer este vínculo resulta crucial, en particular debido a que los países de ingreso bajo y mediano enfrentan una presión cada vez mayor para regular una diversidad de tecnologías y opciones de innovación. Los entornos regulatorios de prueba ponen al alcance de estos países una plataforma que fomenta el diálogo entre los reguladores y los innovadores, un vínculo que reviste una importancia cada vez mayor. Sin embargo, es fundamental recordar que los entornos de prueba no son la única opción para establecer esta relación, sino que existen numerosas otras opciones. Con todo, el interés cada vez mayor por estos diálogos en estos países es un avance positivo que debe alentarse.

iv) **Colaboración y cooperación**

Los entornos regulatorios de prueba exigen la colaboración y cooperación de varias partes interesadas; no es posible ponerlos en marcha de manera eficaz si participa una única unidad o dependencia gubernamental. En los países de ingreso bajo y mediano, es fundamental que los asociados de cooperación para el desarrollo adopten metodologías específicas para participar en proyectos de esa naturaleza. La herramienta RESMA resulta apropiada para lograr este objetivo, y es esencial que los organismos de todo el mundo se familiaricen con estos esfuerzos y sus posibles impactos. Los asociados de cooperación para el desarrollo deben facultar a los organismos gubernamentales para que adopten un enfoque proactivo en esta esfera. Además, al emplear herramientas como RESMA, las organizaciones de desarrollo pueden incorporar perspectivas nuevas a un discurso en evolución, lo que les permite transformarse en actores internacionales de relevancia que promueven enfoques regulatorios innovadores.

Además, cabe destacar que los países de ingreso bajo y mediano con entornos regulatorios de prueba están muy interesados en compartir sus conocimientos con otros. Este espíritu colaborativo es invaluable para evitar la duplicación de esfuerzos y velar por la utilización eficiente de los recursos limitados de estas regiones. Facilitar esos intercambios y definir metodologías y mejores prácticas eficaces también son tareas fundamentales que merecen atención.

v) **Los entornos de prueba pueden aumentar las capacidades, pero no de manera inmediata**

Los entornos regulatorios de prueba rebosan de potencial no aprovechado, y recién estamos comenzando a entender todas las posibilidades que ofrecen. Sus características y efectos están en evolución continua, lo que subraya la importancia de realizar análisis y evaluaciones de impacto de manera constante. Estas evaluaciones son fundamentales para forjar el futuro de los entornos de prueba y promover su uso tanto en países desarrollados como en países de ingreso bajo y mediano. Una esfera clave de interés es su función en el fortalecimiento de la capacidad estatal. Algunos estudios sugieren que los entornos de prueba han contribuido al fortalecimiento de las capacidades al mejorar la comprensión de los reguladores sobre las tecnologías y fomentar el diálogo entre ellos y la industria (Appaya y Haji, 2020).

Sin embargo, es prematuro extraer conclusiones definitivas de los casos analizados hasta ahora. Si bien algunos entornos de prueba ofrecen buenas perspectivas de lograr buenos resultados, sus efectos generales aún podrían ser limitados. Los asociados de cooperación para el desarrollo desempeñan una función clave a la hora de analizar en profundidad esas conclusiones y aclarar de qué manera los entornos de prueba pueden reforzar tales capacidades. El camino hacia la experimentación y la innovación en el ámbito regulatorio recién está comenzando. Sin embargo, existen amplias oportunidades para que los asociados de cooperación para el desarrollo elaboren una agenda convincente para los próximos años. Sus esfuerzos pueden ayudar a los países de ingreso bajo e ingreso mediano a hallar el justo equilibrio entre la reglamentación y la innovación, con el objetivo fundamental de aprovechar la tecnología para el beneficio de sus comunidades.

Bibliografía

- ANPD (Autoridad Nacional de Protección de Datos) (2023), "Estudio técnico: sandbox regulatório", Brasilia [en línea] https://www.gov.br/anpd/pt-br/documentos-e-publicacoes/documentos-de-publicacoes/sandbox_regulatorio__estudo_tecnico__versao_publica_.pdf.
- Appaya, S. y M. Haji (2020), "Four years and counting: what we've learned from regulatory sandboxes", Washington, D.C., Banco Mundial, 18 de noviembre [en línea] <https://blogs.worldbank.org/psd/four-years-and-counting-what-weve-learned-regulatory-sandboxes>.
- Bank Negara Malaysia (2023), "Regulatory sandbox", Kuala Lumpur [en línea] <https://www.bnm.gov.my/sandbox>.
- Bawany, I. (2021), "Regulatory sandboxes: a new future for fintech?", *New York University Journal of Law & Business*, Nueva York, 16 de noviembre [en línea] <https://www.nyujlb.org/single-post/regulatory-sandboxes-a-new-future-for-fintech>.
- Beckstedde, E. y otros (2023), "Regulatory sandboxes: do they speed up innovation in energy?", *Energy Policy*, vol. 180, Ámsterdam, Elsevier.
- Bromley-Trujillo, R. y J. Poe (2018), "The importance of salience: public opinion and state policy action on climate change", *Journal of Public Policy*, vol. 40, N° 2, Cambridge, Cambridge University Press.
- Brown, E. y D. Piroška (2022), "Governing fintech and fintech as governance: the regulatory sandbox, riskwashing, and disruptive social classification", *New Political Economy*, vol. 27, N° 1, Milton Park, Taylor & Francis.
- CMA (Capital Markets Authority) (2023), "Regulatory sandbox", Nairobi [en línea] <https://www.cma.or.ke/regulatory-sandbox/>.
- Cornelli, G. y otros (2024), "Regulatory sandboxes and fintech funding: evidence from the UK", *Review of Finance*, vol. 28, N° 1, Oxford, Oxford University Press.
- Foro Económico Mundial (2022), *Regulatory Technology for the 21st Century: White Paper*, Ginebra.
- Gobierno de las Bermudas (2021), "Sandbox regulations and seabased", Hamilton, 14 de diciembre [en línea] <https://www.gov.bm/articles/sandbox-regulations-and-seabased>.
- Goo, J. y J. Heo (2020), "The impact of the regulatory sandbox on the fintech industry, with a discussion on the relation between regulatory sandboxes and open innovation", *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, vol. 6, N° 2, Ámsterdam, Elsevier.

- InnovaSFC (Grupo de Trabajo de Innovación Financiera y Tecnológica de la Superintendencia Financiera de Colombia) (2020), "Manual de Funcionamiento de la Arenera", Bogotá [en línea] <https://caracoltv.brightspotcdn.com/ed/1c/8398710945b2bffodd3f6073629d/manualarenera.pdf>.
- Jones, J. (2023), "Bermuda introduces 'sandbox' for new energy technologies", Maarssen, Power Engineering International (PEI), 31 de mayo [en línea] <https://www.powerengineeringint.com/renewables/bermuda-introduces-regulatory-sandbox-for-new-energy-technologies/>.
- Kuziemski, M. y otros (2022), *GovTech Practices in the EU: A Glimpse into the European GovTech Ecosystem, its Governance, and its Best Practices*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.
- Leckenby, E. y otros (2021), "The sandbox approach and its potential for use in health technology assessment: a literature review", *Applied Health Economics and Health Policy*, vol. 19, Berlín, Springer.
- Madiega, T. y A. van de Pol (2022), "Artificial intelligence act and regulatory sandboxes", *Briefing*, Estrasburgo, Parlamento Europeo.
- OCDE (Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos) (2023), "Regulatory sandboxes in artificial intelligence", *OECD Digital Economy Papers*, N° 356, París.
- Proofpoint (2021), "What is a sandbox?", Sunnyvale [en línea] <https://www.proofpoint.com/us/threat-reference/sandbox>.
- PYMNTS (2022), "Inside the UK's regulatory sandbox: how it fosters fintech innovation, drives multisector growth", Boston, 20 de julio [en línea] <https://www.pymnts.com/news/regulation/2022/inside-the-uks-regulatory-sandbox-how-it-fosters-fintech-innovation-drives-multisector-growth/>.
- Quan, D. (2019), "A few thoughts on regulatory sandboxes", Stanford, Universidad de Stanford [en línea] <https://pacscenter.stanford.edu/a-few-thoughts-on-regulatory-sandboxes/>.
- Ramadan, D. (2022), "Access alert: Bahrain introduces telecommunications regulatory sandbox", Londres, Access Partnership, 20 de octubre [en línea] <https://accesspartnership.com/access-alert-bahrain-introduces-telecommunications-regulatory-sandbox/>.
- Reshef Kera, D. (2020), "Sandboxes and testnets as 'trading zones' for blockchain governance", *Blockchain and Applications: 2nd International Congress*, J. Prieto y otros (eds.), Berlín, Springer.
- Ringe, W. (2023), "Why we need a regulatory sandbox for AI", Oxford, Universidad de Oxford, 12 de mayo [en línea] <https://blogs.law.ox.ac.uk/oblb/blog-post/2023/05/why-we-need-regulatory-sandbox-ai>.
- Sarkar, G. (2023), "Government explores regulatory sandbox for OTT communication apps", Nueva Delhi, Inc42, 25 de octubre [en línea] <https://inc42.com/buzz/government-explores-regulatory-sandbox-for-ott-communication-apps/>.
- Seabased (2021), "Wave power parks", Dublín [en línea] <https://seabased.com/seabased-wave-power-parks>.
- SIC (Superintendencia de Industria y Comercio) (2021a), "¿Qué es el Sandbox sobre privacidad desde el diseño y por defecto en proyectos de inteligencia artificial?", Bogotá [en línea] <https://www.sic.gov.co/sandbox-microsite>.
- _____(2021b), "Sandbox sobre privacidad desde el diseño y por defecto en proyectos de inteligencia artificial: formato de aplicación", Bogotá [en línea] <https://es.surveymonkey.com/r/FormularioSandbox2021>.
- Sunstein, C. (2019), *The Cost-Benefit Revolution*, Cambridge, MIT Press.
- Tambe, J. y otros (2023), "EU and U.S. regulatory sandboxes: groundbreaking tools for fostering innovation and shaping applicable regulations", Cleveland, Jones Day [en línea] <https://www.jonesday.com/en/insights/2023/04/eu-and-us--sandboxes-are-groundbreaking-tools>.
- Truby, J. (2020), "Fintech and the city: Sandbox 2.0 policy and regulatory reform proposals", *International Review of Law, Computers & Technology*, vol. 34, N° 3, Milton Park, Taylor & Francis.
- Undheim, K., T. Erikson y B. Timmermans (2023), "True uncertainty and ethical AI: regulatory sandboxes as a policy tool for moral imagination", *AI and Ethics*, vol. 3, Berlín, Springer.
- Washington, P., S. Rehman y E. Lee (2022), "Nexus between regulatory sandbox and performance of digital banks—a study on UK digital banks", *Journal of Risk and Financial Management*, vol. 15, N° 12, Basilea, Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

Anexo A1

Cuadro A1.1
Síntesis de los entornos regulatorios de prueba seleccionados

	Bermudas	Brasil	Colombia (autoridad de protección de datos)	Colombia (autoridad financiera)	Kenya	Malasia
Descripción	Entorno regulatorio de prueba en el sector energético para probar un parque de generación de energía a través del oleaje que el desarrollador sueco Seabased planea desarrollar.	La Autoridad Nacional de Protección de Datos del Brasil (ANPD) quiere analizar el impacto de la inteligencia artificial generativa en la aplicación del artículo 20 de su Ley General de Protección de Datos (transparencia algorítmica).	La Superintendencia de Industria y Comercio de Colombia (SIC) de Colombia está interesada en poner a prueba la aplicación de los principios de privacidad por diseño y por defecto en el diseño y despliegue de sistemas de inteligencia artificial.	Un espacio específicamente creado para probar regulaciones financieras, con especial hincapié en las innovaciones en el sector tecnofinanciero.	Entorno regulatorio de prueba de la autoridad de mercados de capital dirigido a facilitar la evaluación de productos y soluciones para esos mercados, en particular para proyectos en fase de desarrollo.	El entorno de prueba brinda flexibilidades regulatorias y protecciones para mantener la estabilidad financiera, la integridad de las transacciones, la igualdad de las prácticas de negocios y la protección de los consumidores. Diseñado según un enfoque proporcional a los riesgos.
Año de inicio	2021	2023	2021	2017	2017	2016
Etapas de desarrollo	Etapas de aplicación	Etapas de diseño	Etapas de aplicación	Etapas avanzadas de aplicación	Etapas avanzadas de aplicación	Etapas avanzadas de aplicación
Iniciador/organización	Ministerio del Interior	Autoridad Nacional de Protección de Datos (ANPD) del Brasil	Superintendencia de Industria y Comercio (SIC)	Superintendencia Financiera de Colombia (SFC)	Autoridad de mercados de capital	Bank Negara Malaysia
Objetivo	Esta iniciativa promueve la puesta a prueba de tecnologías de energía renovable en las Bermudas.	La ANPD incorporó estratégicamente tecnologías de aprendizaje automático y de inteligencia artificial generativa en su entorno de prueba para interactuar con estas tecnologías emergentes y comprenderlas. Su objetivo es que los resultados de las pruebas se tengan en cuenta en el proyecto de ley núm. 2338 de 2023.	Determinar si los principios de privacidad por defecto son aplicables en Colombia. Redactar directrices basadas en los resultados obtenidos.	Introducir productos y servicios financieros que aumenten la inclusión financiera.	Aumentar las inversiones en el mercado de capitales de Kenya. Promover uno de los mercados de capitales más innovadores de África.	Fomentar la innovación del sector financiero.
Ámbitos de seguimiento	Sector energético	Protección de los datos	Protección de los datos	Mercado financiero	Mercados de capital	Mercado financiero
Plazo	2 años	1 año a 18 meses	1 año a 18 meses	1 año	18 meses	18 meses

Fuente: Elaboración propia.

En este informe se examinan el desarrollo y los impactos de los entornos regulatorios de prueba en países de ingreso bajo e ingreso mediano. El trabajo, que busca arrojar luz sobre la viabilidad y la eficacia de estos innovadores espacios, contiene un análisis exhaustivo dirigido a los responsables de la formulación de políticas, las organizaciones internacionales y las autoridades nacionales que están evaluando la posibilidad de poner en marcha entornos regulatorios de prueba para nuevos sectores y tecnologías.

Uno de los aspectos clave que se analizan es el surgimiento de estos entornos como instrumentos vitales para la gestión de tecnologías disruptivas como la inteligencia artificial, las redes 5G y las criptomonedas. Tras popularizarse entre las autoridades financieras de los países de ingreso alto, la adopción de este instrumento se ha extendido, lo que ha dado lugar a investigaciones sobre sus beneficios tangibles en varias economías. En este informe se subraya la necesidad de adoptar un enfoque meticuloso al evaluar el nivel de preparación y los potenciales efectos de los entornos de prueba y se presenta la herramienta de Evaluación de la Madurez para los Entornos Regulatorios de Prueba (Regulatory Sandbox Maturity Assessment (RESMA)), un instrumento diseñado para evaluar el nivel de preparación de un país para poner en marcha iniciativas de este tipo.

Mediante estudios de caso y entrevistas con funcionarios públicos, el informe destaca la importancia de contar con un marco de políticas claro y equipos interdisciplinarios y de realizar esfuerzos sostenidos para garantizar el éxito y los impactos de los entornos regulatorios de prueba. Además, se hace hincapié en la importancia de las alianzas estratégicas y las iniciativas colaborativas de ejecución para mejorar la eficacia de estos espacios de experimentación regulatoria.

