



# Evaluación de la investigación y la innovación tecnológica en el ámbito de las agencias de innovación

BUENAS PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES  
PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

**Fernanda Cimini**

Profesora del Departamento de Economía  
de la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG)  
e investigadora senior en CEBRI.

**RELAI**





# Evaluación de la investigación y la innovación tecnológica en el ámbito de las agencias de innovación

BUENAS PRÁCTICAS Y RECOMENDACIONES  
PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

**Clasificaciones JEL:** O19, O31, O38, O43, O54.

**Palabras clave:** evaluación, investigación, innovación, agencias.

## COORDINACIÓN

### **Vanderléia Radaelli**

Especialista Líder de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación – BID.

## COLABORACIÓN

### **Nathália Amarante Pufal**

Consultora de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación – BID.

### **Agustín Tomás**

Coordinador técnico de la Red Latinoamericana de Agencias de Innovación – RELAI.

### **Bianca de Souza Guimarães**

UFMG.

### **Laura Falla Mejí**

UFMG.



# Contenido

<b>Resumen Ejecutivo</b> .....	v
<b>Introducción</b> .....	1
<b>1 • Evaluación de la Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación</b> .....	5
1.1 • Características institucionales y modelos de financiación de las agencias de innovación .....	5
1.2 • Proceso de evaluación de la investigación en las agencias de innovación .....	8
1.3 • Métricas para la evaluación ex ante y la selección de proyectos .....	14
<b>2 • Buenas Prácticas Mundiales en la Evaluación de la Investigación</b> .....	20
2.1 • Buena Práctica 1: Armonización entre el proceso de evaluación ex ante y la misión de las agencias .....	21
2.2 • Buena Práctica 2: Calidad de la información disponible .....	22
2.3 • Buena Práctica 3: Transparencia en los resultados .....	23
2.4 • Buena Práctica 4: Adecuación de las métricas para medir el impacto .....	24
2.5 • Buena Práctica 5: Diversidad e inclusión .....	27
<b>3 • Análisis de casos de las agencias de innovación RELAI</b> .....	28
3.1 • Características institucionales y modelos de financiación de las agencias de innovación .....	28
3.2 • Proceso de evaluación de la investigación en las agencias de innovación .....	31
3.3 • Métricas para la evaluación ex ante y la selección de proyectos .....	38
<b>4 • Recomendaciones para la evaluación de proyectos de investigación e innovación tecnológica en América Latina y el Caribe</b> .....	47
4.1 • Oportunidad 1: Convocatorias para misiones tecnológicas .....	48
4.2 • Oportunidad 2: Diversificación de los evaluadores .....	50
4.3 • Oportunidad 3: Criterios de impacto coherentes con la estructura productiva de la región .....	52
4.4 • Oportunidad 4: Expectativas de resultados y riesgo tecnológico equilibrados .....	53
4.5 • Oportunidad 5: Innovación con diversidad e inclusión .....	54
<b>Referencias</b> .....	55



## Listado de Figuras

Figura 1 • Agencias de innovación seleccionadas como benchmarking y agencias de innovación miembros de RELAI .....	4
Figura 2 • Tipologías de las características institucionales y financieras de las agencias de innovación .....	8
Figura 3 • Tipos de proceso de evaluación de méritos para las agencias de innovación .....	13
Figura 4 • Indicadores de Impacto, Productividad y Colaboración .....	17
Figura 5 • Métricas para evaluar el mérito .....	19
Figura 6 • Modelo de Innovación .....	29
Figura 7 • Misión Principal .....	29
Figura 8 • Instrumentos de fomento .....	30
Figura 9 • Principales Beneficiarios .....	30
Figura 10 • Comparación de las características institucionales .....	31
Figura 11 • Tipo de Convocatorias .....	32
Figura 12 • Perfil del Evaluador .....	33
Figura 13 • Niveles de análisis .....	35
Figura 14 • Tipos de evaluación .....	35
Figura 15 • Transparencia y Comunicación .....	37
Figura 16 • Comparación de los procesos de evaluación .....	38
Figura 17 • Excelencia Científica .....	39
Figura 18 • Impacto Productivo .....	40
Figura 19 • Productos y Entregables .....	41
Figura 20 • Colaboración .....	42
Figura 21 • Diversidad .....	44
Figura 22 • Comparación de las métricas de evaluación .....	46



# Resumen Ejecutivo

**Este informe presenta buenas prácticas mundiales en evaluación de investigación y comparación para casos seleccionados como benchmarking y agencias miembros de RELAI.** En total, se analizaron las características institucionales, los procesos y las métricas de evaluación de 24 (veinticuatro) agencias, de las cuales 10 (diez) eran agencias benchmarking y 14 (catorce) eran agencias latinoamericanas. En un intento de ofrecer una visión sistémica de las buenas prácticas, se crearon tipologías para organizar (i) las características institucionales y de financiación de las agencias; (ii) los procesos de evaluación de los proyectos, centrándose en la evaluación ex ante, (iii) y las métricas de evaluación.

**A pesar de haber diferencias significativas entre las agencias, el conjunto de buenas prácticas presentado refleja los retos comunes que atañen a la evaluación de investigaciones en CTI en el marco de las agencias de innovación.** Estos son: (i) la alineación entre el proceso de evaluación ex ante y la misión de las agencias; (ii) la calidad de la información disponible; (iii) la transparencia del proceso de evaluación; (iv) la adecuación de las métricas para medir el impacto científico, social y económico; (v) la adopción de medidas de inclusión y promoción de la diversidad. La cartografía de benchmarking realizada en este informe analizó cómo se posicionan las agencias seleccionadas frente a estos retos. Ha de recordarse que este estudio no ha evaluado la eficiencia, eficacia y efectividad de estos procesos, lo que implicaría un diseño metodológico distinto, que no consistiría únicamente en el análisis de benchmarking.

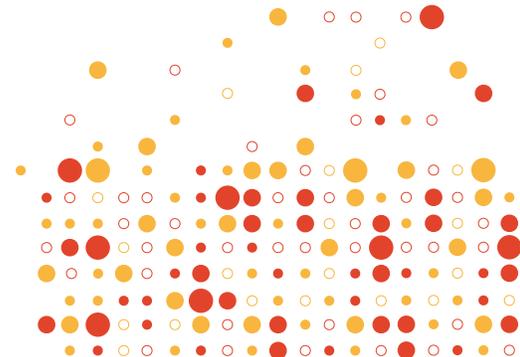
**Las agencias latinoamericanas ya han adoptado muchas de las prácticas sugeridas por el estudio de benchmarking internacional, pero siguen estando fragmentadas y limitadas a unos pocos países.** El análisis comparativo de las agencias de innovación seleccionadas como benchmarking y las agencias miembros del RELAI revela puntos de convergencia, pero que aún necesitan difundirse al conjunto de la región. Se observa una enorme heterogeneidad no sólo en los modelos institucionales y los instrumentos de financiación, sino ante todo en las **capacidades internas** de las agencias para llevar a cabo la evaluación de los proyectos de investigación e innovación tecnológica.



**El análisis documental y las entrevistas con los actores clave permitieron identificar cinco (5) áreas de oportunidad de mejora y aprendizaje para las agencias de innovación que son miembros de RELAI.**

Las oportunidades identificadas se relacionan con la capacidad de las agencias para (i) armonizar las convocatorias y los procesos de evaluación con los objetivos de la agencia; (ii) obtener experticia para interpretar y juzgar de manera informada las propuestas a financiar; (iii) establecer criterios de impacto que sean compatibles con la estructura productiva de la región; (iv) equilibrar el análisis de riesgo tecnológico con la expectativa de productos y resultados esperados; (v) promover la diversidad y la inclusión en los proyectos de investigación e innovación tecnológica.

Aunque este es un estudio de las instituciones que son miembros de RELAI, los conocimientos y recomendaciones están destinados a ser útiles para otras agencias de innovación en toda la región y en todo el mundo.





# Introducción

La innovación se considera cada vez más un proceso no lineal, resultado de dinámicas acumulativas, colectivas e inciertas. Hay muchas incertidumbres intrínsecas a la dinámica del proceso de innovación y nada garantiza a priori que el aumento del volumen de conocimientos será exitoso. Por este motivo, ha crecido la preocupación por mejorar las metodologías de evaluación de impacto con vistas a mejorar la capacidad de contabilizar los beneficios del gasto público en políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) (TAFTIE Task Force, 2014; 2016; Estañol, Stadler y Castrillo, 2019; TAFTIE, 2022).

Según la OCDE, hay tres razones principales para evaluar el impacto de las políticas de CTI: “refinar y mejorar las intervenciones políticas existentes; informar sobre las prioridades de gasto y centrar las futuras intervenciones en las áreas con el mayor impacto esperado; y responsabilizar a los actores de su rendimiento y gasto” (OCDE 2014:106). Estas tres razones se despliegan en tres modalidades de evaluación de impacto:

1. Evaluación ex ante o prospectiva: se refiere a la evaluación de mérito de las propuestas con el fin de priorizar/seleccionar proyectos o beneficiarios de las políticas de fomento.
2. Evaluación de seguimiento: se refiere al monitoreo del cumplimiento y de los gastos con el objetivo de hacer responsables a los actores a cargo de la implementación de los instrumentos de fomento.
3. Evaluación ex-post o retrospectiva: se refiere a la evaluación de la eficacia de la estrategia de soporte con vistas a generar aprendizaje sobre los instrumentos de fomento y aumentar los beneficios de la CIT para la sociedad.

Aunque las tres modalidades de evaluación pueden llevarse a cabo en el marco de las agencias de innovación, la evaluación ex ante se sitúa en el meollo de sus actividades. En general, las agencias de innovación no desarrollan por sí mismas actividades de investigación e innovación, sino que apoyan la realización de investigaciones -básicas o aplicadas- en empresas, universidades y centros de investigación a través de diversos instrumentos de subvención. Para ello, dichas agencias necesitan diseñar instrumentos de fomento competitivos y organizar la selección de las solicitudes de financiación.



Es a través del proceso de evaluación del mérito de las propuestas de investigación e innovación tecnológica que las agencias establecen la asignación de recursos y eligen a los beneficiarios y proyectos más prometedores para su financiación y con mayor relevancia desde el punto de vista científico, social y económico. Sin embargo, a pesar de la centralidad de este proceso para las agencias de innovación, el debate y la reflexión sobre los procesos y criterios de evaluación de la investigación en el ámbito de dichas agencias es aún incipiente y está fuertemente sesgado por las dinámicas de evaluación científica utilizadas con fines académicos (Langfeldt y Scordato, 2015; Lepori et al., 2007 apud TAFTIE Task Force, 2016; Biegelbauer, Palfinger y Mayer, 2017).

A diferencia de la evaluación académica, que tradicionalmente da prioridad a la excelencia científica, la evaluación centrada en la innovación debe considerar el impacto potencial del proyecto (outcomes) en la sociedad en su conjunto. Pero la propia definición de lo que son los outcomes depende del contexto en el que opera la agencia y los objetivos de las políticas de innovación.

**En América Latina y el Caribe, el mayor reto para las agencias de innovación es reconsiderar el sesgo académico en el proceso de evaluación de propuestas con vistas a orientar las políticas de innovación hacia el incremento de la productividad, especialmente en el sector privado (Cuello, Glennie y Zolho, 2022).**

Muchos son los desafíos relacionados con los procesos de evaluación del mérito en las agencias de fomento. En primer lugar, los procesos de evaluación ex ante suelen ser poco transparentes, lo que se observa en la falta de claridad sobre los aspectos que se tienen en cuenta en los indicadores cuantitativos, el hecho de que no se hayan definido de antemano los términos clave que se analizan en las evaluaciones y el hecho de que las organizaciones no publiquen los resultados de todas las evaluaciones para que los candidatos puedan comprender todo el proceso (Van Raan, 2020). Además, hay que considerar que cuanto más sencillos sean los indicadores de evaluación, más claros serán. Por supuesto, puede que la sencillez interfiera con la calidad, por lo que debe buscarse un equilibrio entre ambos aspectos (Hicks y Wouters, 2015).

Además, otro factor que supone un reto para el éxito de las evaluaciones es la posibilidad de sesgo y discriminación. A menudo, las entidades evaluadoras no utilizan enfoques que tengan en cuenta el sexo, la raza, la edad u otras características demográficas de los candidatos, lo que puede reforzar los sesgos discriminatorios. Un ejemplo de este tipo de sesgo es el hecho de que los investigadores de más edad tienden a obtener puntajes más altos que los más jóvenes, lo que puede llevar a que el joven no obtenga oportunidades incluso con trabajos de calidad equivalente (Van Raan, 2020). En el caso de la edad, a mayor edad del investigador, mayor es su índice-h, aunque no haya nuevas publicaciones (Hicks y Wouters, 2015). Lo mismo ocurre con las otras características.



Otro aspecto muy debatido en este campo es la gran importancia que se concede a las evaluaciones cuantitativas. No cabe duda de que es importante evaluar la investigación utilizando indicadores claros y pragmáticos, pero muchas entidades y acciones defienden la necesidad de aumentar y fomentar el uso de métricas cualitativas de forma más frecuente y organizada en las evaluaciones, con el fin de complementar y aumentar la fiabilidad del proceso ([Recommendations on Research Assessment Processes](#)).

Por lo tanto, la identificación de buenas prácticas de evaluación ex ante debe considerar no sólo la eficacia de las métricas utilizadas, sino el proceso de evaluación en su conjunto frente a las dinámicas sociales y económicas que atraviesan la producción científica y los diferentes agentes y espacios en los que tiene lugar la innovación. De hecho, existe una enorme variedad entre los objetivos de las agencias y sus modelos operativos. Y esa variedad es ya un indicio de que no existe una forma única (one-size-fits-all) de medir el mérito y el impacto potencial de la investigación y de que los criterios diseñados para un fin muy probablemente no serán eficaces para fines diferentes.

Por este motivo, la definición de “buena práctica” que se propone en este estudio no se refiere tanto a una estrategia o herramienta en sí misma, sino a las elecciones que hacen las agencias en función de sus características y del contexto en el que operan. Una buena práctica será siempre el resultado de un trade-off entre costes y beneficios, que implicará las ventajas y desventajas de cada estrategia o herramienta utilizada, teniendo en cuenta las características institucionales y las modalidades de financiación adoptadas por las agencias.

Para identificar las buenas prácticas en la evaluación de la producción científica, se adoptó una estrategia metodológica de estudio de casos. La selección y el análisis de los casos se basaron en: revisión bibliográfica, análisis documental y entrevistas con actores clave. Se analizaron un total de 24 (veinticuatro) agencias, de las cuales 10 (diez) eran agencias benchmarking, con una especial atención a la ciencia, la tecnología y la innovación, y 14 (catorce) eran agencias latinoamericanas (Figura 1).



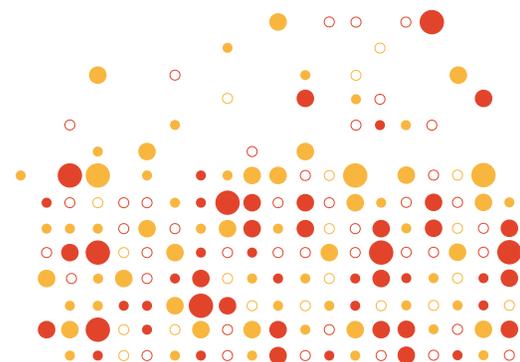
FIGURA 1 • AGENCIAS DE INNOVACIÓN SELECCIONADAS COMO BENCHMARKING Y AGENCIAS DE INNOVACIÓN MIEMBROS DE RELAI

CASOS BENCHMARKING	CASOS RELAI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innosuisse, Suiza.</li> <li>• National Science Foundation, Estados Unidos.</li> <li>• UK Research and Innovation, Reino Unido.</li> <li>• Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia.</li> <li>• Callaghan Innovation, Nueva Zelanda .</li> <li>• Agencia Federal para la Innovación Disruptiva SPRIN-D, Alemania.</li> <li>• Agencia Nacional de Innovación (ANI), Portugal.</li> <li>• Enterprise Singapore, Singapur</li> <li>• Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), España.</li> <li>• VLAIO - Flanders Innovation and Entrepreneurship, Bélgica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agencia Córdoba Innovar y Emprender, Argentina.</li> <li>• SENACIT-IHCIETI, Honduras.</li> <li>• SENESCYT, Ecuador.</li> <li>• Promotora Costarricense de Innovación e Investigación (CONICIT), Costa Rica.</li> <li>• Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONACYT, Paraguay.</li> <li>• Programa Nacional de Investigación Científica y Estudios Avanzados (PROCIENCIA), Perú.</li> <li>• INNPULSA, Colombia.</li> <li>• Agencia Nacional de Promoción de la Innovación, el Desarrollo Tecnológico y la Innovación, Argentina.</li> <li>• Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Chile.</li> <li>• Agencia Nacional de Investigación e Innovación, Uruguay.</li> <li>• Proinnovate, Perú.</li> <li>• Ministerio de Industria, Comercio y Mipymes, República Dominicana.</li> <li>• Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), Panamá.</li> <li>• Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Brasil.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

En un intento de ofrecer una visión sistémica de las buenas prácticas, se crearon tipologías para organizar (i) las características institucionales y de financiación de las agencias; (ii) los procesos de evaluación de los proyectos, centrándose en la evaluación ex ante, (iii) y las métricas de evaluación.

Aunque este es un estudio de las instituciones que son miembros de RELAI, los conocimientos y recomendaciones están destinados a ser útiles para otras agencias de innovación en toda la región y en todo el mundo.





# 1 • Evaluación de la Investigación en Ciencia, Tecnología e Innovación

## 1.1 • Características institucionales y modelos de financiación de las agencias de innovación

Un tema recurrente en la bibliografía sobre las agencias de innovación ha sido la diversidad de modelos institucionales y de financiación de dichas organizaciones (Bonvillian, 2013; Aridi y Kapil, 2019; Glennie, Ponte y Teles, 2019; TAFTIE, 2022; Cuello, Glennie y Zolho, 2022; Glennie, Zolho y Cuello, 2022). Aunque su propósito sea catalizar o impulsar la innovación en el territorio en el que operan, cada agencia difiere en términos de misión, estructura y variedad de intervenciones políticas, lo que refleja las necesidades únicas de cada país en relación con su Sistema Nacional de Innovación (SNI). Por esta razón, no existe un modelo único para las agencias de innovación, ya que deben adaptarse a las necesidades específicas y al contexto de cada país.

Pero el hecho de que no exista un modelo ideal no significa que no haya parámetros que sirvan de guía para el éxito de las agencias de innovación. Uno de estos parámetros es la armonía entre la misión de la agencia y el ecosistema en el que opera, y la consiguiente armonización entre los niveles estratégico, táctico y operativo (Aridi y Kapil, 2019; Cuello, Glennie y Zolho, 2022). Teniendo en cuenta el objetivo de este trabajo, **se busca comprender la armonización entre estos tres niveles para el diseño de procesos de evaluación de la investigación, la ciencia y la innovación.**

A nivel estratégico, es importante que la agencia tenga claro el tipo de innovación que pretende promover frente a los cuellos de botella a los que se enfrenta el SNI. Existen diferentes formas de definir la innovación, pero convencionalmente utilizamos las tipologías de innovación radical e incremental como tipos idealmente opuestos y complementarios para organizar las múltiples posibilidades de entender el proceso de innovación (Hall y Soskice, 2001; Acemoglu, Akcigit y Celik, 2022). Las innovaciones clasificadas como radicales son innovaciones disruptivas que pueden (o no) ser el resultado de descubrimientos científicos, a menudo relacionados con inventos e ideas creativas. Las innovaciones incrementales, en cambio, están más relacionadas con las mejoras continuas de productos y procesos, en las que los cambios se producen gradualmente, casi siempre de forma ordenada, cotidiana y sin grandes rupturas.



Cuando el enfoque adoptado por la agencia de innovación se orienta hacia las innovaciones radicales, los incentivos deben ir dirigidos a estimular la creación de productos o procesos completamente nuevos que revolucionen una cadena de producción determinada. Este sistema favorece a los sectores tecnológicos de rápida evolución que exigen una investigación constante en el diseño y desarrollo de productos, como las industrias de biotecnología y semiconductores y los servicios de tecnología de la información. Por otro lado, cuando el enfoque es incremental, los incentivos deben dirigirse a adaptar los productos y procesos a las exigencias del mercado, utilizando las tecnologías existentes, con el objetivo de ganar en eficacia y productividad.

Las dos formas de innovación son importantes para el progreso económico y tecnológico de los países, pero los instrumentos y modalidades de política de fomento diseñados para un tipo de innovación no son necesariamente eficaces para el otro. Por ejemplo, no le interesa a las agencias el apoyo a la ciencia básica, si su objetivo es promover el aumento de la productividad de las pequeñas y medianas empresas. Por esta razón, la misión de la agencia debe ser clara en cuanto al tipo de impacto que quiere lograr. Obviamente, esta misión debe ser flexible y adaptable a los cambios del mismo SNI.

Basándonos en el estudio de Cuello, Glennie y Zolho (2022), clasificamos las misiones de las agencias en tres modalidades: "apoyo empresarial", "crecimiento económico" e "investigación e innovación". Las agencias que operan con la misión de "apoyo empresarial" estarían más cerca del concepto de innovación incremental, priorizando los proyectos de innovación tecnológica en el sector productivo. Las agencias que operan con la misión de promover la "investigación y la innovación" estarían más cerca de un modelo de innovación centrado en los nuevos descubrimientos científicos. Por su parte, la clasificación "crecimiento económico" buscaría un equilibrio entre ambos enfoques de innovación y, por consiguiente, un apoyo equilibrado entre los proyectos de investigación y los de innovación tecnológica.

A nivel táctico, es importante que las agencias ofrezcan tipos de apoyo personalizados para los diferentes públicos objetivo. Este apoyo puede ser directo o indirecto, técnico o financiero, centrado en la oferta o la demanda (Cuello, Glennie y Zolho, 2022). El apoyo directo implica la transferencia de recursos directos al beneficiario (por ejemplo, a través de subvenciones competitivas) o apoyo técnico (no financiero), mientras que el apoyo indirecto se produce a través de actividades subvencionables dentro de un marco institucional, como incentivos fiscales y garantías. Los instrumentos que favorecen la oferta pretenden reducir los costes y riesgos de la innovación por parte de las empresas (por ejemplo, con la formación), mientras que los instrumentos que favorecen la demanda pretenden aumentar la demanda de innovaciones, creando un mercado de absorción de nuevas tecnologías (por ejemplo, con adquisición pública).

La elección entre los diferentes instrumentos debe ajustarse al diagnóstico realizado por las agencias sobre los cuellos de botella a los que se enfrentan los agentes del SNI. Se espera que las agencias cuya misión principal sea apoyar la investigación y la innovación ofrezcan sobre



todo ayudas directas, funcionen principalmente con instrumentos de subvención y se centren principalmente en las instituciones de enseñanza e investigación. Por otro lado, se espera que las agencias cuya misión principal sea el apoyo empresarial ofrezcan apoyo directo e indirecto a través de una mezcla de instrumentos variados, como asistencia técnica, subvenciones e incentivos fiscales, siendo las empresas las principales beneficiarias. En cuanto a las agencias cuya misión es el crecimiento económico, al equilibrar los proyectos de investigación e innovación, esperamos encontrar características tácitas de ambos modelos.

A nivel operativo, es importante que la agencia adopte mecanismos de selección de proyectos que se ajusten a su misión principal y a las modalidades de instrumento de fomento. Por ejemplo, para definir la asignación de la ayuda financiera directa, las agencias suelen crear mecanismos competitivos basados en la evaluación del mérito. Esta evaluación puede basarse en criterios de impacto académico-científico o en impactos sociales más amplios.

Se espera que las agencias que adopten una perspectiva de innovación más radical y cuya misión sea apoyar la investigación y la innovación estén más susceptibles al “sesgo” del impacto científico en el proceso de evaluación del mérito, con indicadores tradicionales de producción académica (publicación, citación, etc.). Por otro lado, se espera que las agencias orientadas a apoyar las empresas estén más familiarizadas con las métricas de evaluación que tienen en cuenta el impacto en el sector productivo, con criterios de impacto comercial y tecnológico (por ejemplo, las patentes). Se espera que las agencias que operan con ambos modelos encuentren una mezcla de nuevos métodos y de evaluación tradicional.

En un intento de construir una lógica armónica entre los distintos niveles -estratégico, táctico y operativo- se propone una tipología para clasificar las agencias en función de los tipos ideales de innovación que orientan su misión. Las características institucionales clasificadas como “tipo 1” serían las más cercanas al modelo de innovación incremental, orientado a la innovación tecnológica en el sector productivo. En su opuesto, las características clasificadas como “tipo 3” estarían más cerca del tipo de innovación radical centrada en la investigación científica. Las características clasificadas como “tipo 2” serían mixtas, implicando un equilibrio entre los dos tipos. Los detalles de cada tipo se muestran en la figura 2.



FIGURA 2 • TIPOLOGÍAS DE LAS CARACTERÍSTICAS INSTITUCIONALES  
Y FINANCIERAS DE LAS AGENCIAS DE INNOVACIÓN

DIMENSIÓN	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Nivel estratégico			
Modelo de innovación	Innovación incremental (Productividad)	Mezcla de innovación incremental y radical	Innovación radical (invención)
Misión Principal	Apoyo empresarial	Crecimiento económico	Investigación e innovación
Nivel táctico			
Instrumentos Adoptados	Diversos instrumentos para la innovación tecnológica (asistencia técnica, estímulo bajo demanda, formación)	Mezcla de innovación tecnológica y subvenciones para la investigación	Subvenciones destinadas especialmente a proyectos de investigación
Principales beneficiarios	PYME, Start-ups y microempresas	Mezcla de empresas e instituciones de investigación	Instituciones de Investigación e Investigadores

Fuente: Elaboración propia.

## 1.2 • Proceso de evaluación de la investigación en las agencias de innovación

Existen muchas estrategias para realizar evaluaciones de impacto de las políticas de CTI, que obligan a las agencias de innovación a tomar decisiones en cuanto al método, la métrica, la periodicidad, el rango de alcance, etc. (Crespi et al., 2011; Crespi et al., 2019; TAFTIE, 2022). En el caso de las evaluaciones ex ante, hay que tomar decisiones estratégicas que van desde la definición de prioridades y criterios de evaluación, como el diseño de convocatorias de propuestas competitivas, el establecimiento de procedimientos de presentación y análisis de propuestas, como la composición del comité de evaluación, hasta la decisión final y la publicación de las propuestas seleccionadas y los beneficiarios.

La cuestión central que debe guiar todos los pasos en este tipo de evaluación es el potencial de los proyectos propuestos para generar beneficios sociales y económicos relevantes, así como la capacidad de los beneficiarios para ponerlos en práctica. Por lo tanto, cada etapa debe entenderse como un filtro adicional de análisis, que implica trade-offs específicos. Las cuestiones centrales debatidas en la literatura implican: (a) la definición de las convocatorias de propuestas y/o los procesos de selección; (b) la calidad de la información disponible para la evaluación; (c) el perfil de los evaluadores, (d) el proceso de análisis y la toma de decisiones y (e) la transparencia y la comunicación. A continuación analizaremos brevemente cada uno de estos procesos.



## 1.2.1 • Definición de convocatorias públicas y/o procesos de selección

La fase de definición de las convocatorias de propuestas o de los procesos de selección está intrínsecamente ligada a los tipos de instrumento de apoyo adoptados por la agencia, ya que no todos los instrumentos implican necesariamente algún tipo de evaluación ex ante. En el caso de los instrumentos que requieren algún tipo de evaluación ex ante, a través de un proceso de selección, el punto crucial es si los instrumentos de selección reflejan la lógica de intervención de la agencia y si están armonizados con los objetivos y/o misiones tecnológicas que ésta apoya.

Existe un amplio debate en la literatura de CTI acerca de la adopción de instrumentos verticales, centrados en sectores específicos, e instrumentos horizontales, que se aplican a diferentes sectores y objetivos (Ferraz, de Paula y Kupfer, 2002). Muchas agencias gestionan programas temáticos y esta definición influye directamente en la forma en que se lleva a cabo el proceso de selección. Otra elección estratégica se refiere al tipo de innovación que se busca. Algunas agencias prefieren apostar por actividades de Investigación y Desarrollo (I+D) con potencial para innovaciones radicales, con características disruptivas para todo el ecosistema, mientras que otras prefieren proyectos menos ambiciosos con potencial para innovaciones incrementales, destinadas a adoptar tecnologías existentes.

Sea cual sea la estrategia de la agencia, la forma en que seleccione los proyectos o los beneficiarios a los que subvenciona debe estar en armonía con su política. En este caso, la elección que debe hacer la agencia es si adoptar criterios de selección específicos por sector/tema/objetivo o adoptar indicadores comunes a todos los procesos de selección de la agencia, independientemente del sector. También existe la posibilidad de adoptar los mismos criterios, pero con distinta ponderación según cada convocatoria pública y/o proceso de selección, en función de las prioridades de la agencia.

La ventaja de personalizar las convocatorias de propuestas y los criterios de selección por misión u objetivo tecnológico es precisamente hacer posible una mayor coherencia entre las actividades de fomento y los resultados esperados. Por otro lado, la orientación de las licitaciones y los procesos de selección pueden inhibir el proceso de construcción de conocimientos en áreas consideradas no relevantes, pero que podrían generar beneficios transversales para todo el ecosistema. Además, la personalización de los pliegos de condiciones y los criterios puede aumentar el coste de la coordinación interna de las agencias, ya que exige un mayor esfuerzo a los evaluadores y coordinadores de programas para adaptarse a cada nueva convocatoria.

Desde el punto de vista de los beneficiarios potenciales de la subvención, la adopción de criterios específicos para cada proceso de selección aporta mayor transparencia y previsibilidad sobre lo que se espera de esa evaluación. Por otro lado, los pliegos de condiciones y los procesos de selección específicos exigen de los beneficiarios un esfuerzo adicional para reunir las propuestas y los equipos, ya que tienen que cumplir los requisitos de cada convocatoria.



## 1.2.2 • Información disponible para la evaluación

Las agencias de innovación han avanzado cada vez más hacia procesos de postulación 100% digitales, lo que garantiza una mayor agilidad y simplicidad al proceso. Además, el uso de programas informáticos puede facilitar la gestión interna de documentos y facilitar la comunicación. Una cuestión importante relacionada con ese proceso se refiere a la calidad de la información disponible para la evaluación. La elección que debe hacerse es si los solicitantes deben presentar el proyecto completo, con todos los detalles posibles, o si deben presentar resúmenes o incluso vídeos (*pitches*) que se desglosarán en el futuro, de ser necesario. Muchas agencias limitan el número de palabras o caracteres de las propuestas para lograr un equilibrio entre ellas. Además, las agencias de innovación pueden requerir información individual sobre los miembros del equipo para evaluar el mérito y otras cuestiones demográficas (sexo, raza, edad, etc.).

Presentar propuestas muy detalladas tiene la ventaja de proporcionar más información en la que basar la evaluación, pero requiere más tiempo y disponibilidad por parte de los evaluadores. Si esta es la opción, es interesante que la agencia utilice la información proporcionada para construir una base de datos que pueda servir de base para futuras decisiones. Por otro lado, se argumenta que cuanto más sencillo sea el proceso de presentación, mayor será el incentivo para que participe el sector productivo. Además de no estar disponibles para proyectos muy detallados, como las universidades y los centros de investigación, las empresas no quieren correr el riesgo de que un competidor se entere de sus propuestas.

## 1.2.3 • Perfil de los evaluadores

Dado que las agencias de innovación trabajan en una gran variedad de áreas de conocimiento, es usual que ellas acudan a expertos externos para el proceso de evaluación *ex ante*. Un tema relevante debatido en la literatura es el papel de los *pares* (peer) y los profesionales no especialistas en este proceso. En la mayoría de los casos, los comités de selección de propuestas están formados por la propia comunidad académica, en un formato de *revisión por pares* (*peer review*). Este tipo de evaluación es fundamental para garantizar el avance de la ciencia, definiendo los parámetros de la excelencia científica. La revisión por pares no sólo asegura la calidad del trabajo, sino que también estimula el debate y la búsqueda de las teorías y métodos más adecuados para resolver los problemas de investigación. Al ser un instrumento muy utilizado en el ámbito científico, las agencias de financiación suelen adoptar también ese método de evaluación.

El debate gira en torno a la capacidad de los comités compuestos exclusivamente por *pares* para seleccionar proyectos que busquen promover beneficios sociales más amplios. Por un lado, se considera que los académicos tienden a centrarse en criterios científicos en sus juicios, sin tener en cuenta el impacto económico. Por otro lado, se argumenta que hay pocas pruebas de que la evaluación *peer review* basada en factores científicos, técnicos o intelectuales sea me-



nos eficaz que otros tipos de evaluación cuando se trata del impacto empresarial (Holbrook y Frodeman, 2011:240).

Una solución encontrada por las agencias de innovación es la creación de comités mixtos, con la participación de científicos y representantes de las empresas, el gobierno y la sociedad civil. La evaluación llevada a cabo por comités mixtos tiene la ventaja de integrar diferentes enfoques, lo que permite considerar factores académicos y no académicos, incluidas las nuevas tendencias del mercado y las aplicaciones prácticas. Sin embargo, la participación de actores privados puede generar cierto sesgo de competencia, especialmente si los evaluadores y los beneficiarios operan en el mismo mercado. Además, cuanto más diverso sea el comité, mayor será la carga de coordinación para la agencia, dada la necesidad de armonizar diferentes agendas y lenguajes. En este escenario, el reto pasa a ser cómo establecer un entorno que tenga en cuenta los diferentes puntos de vista, estableciendo pesos y papeles para los distintos perfiles de evaluadores.

### 1.2.4 • Análisis y toma de decisiones

Las agencias pueden adoptar diferentes etapas y niveles para analizar las propuestas con el fin de crear diferentes “filtros” de revisión. Las evaluaciones pueden implicar criterios cuantitativos, utilizando métricas e indicadores calculados a partir de un baremo previamente definido, o análisis cualitativos, que requieren que los evaluadores interpreten el potencial de la propuesta para fines específicos, dando mayor discrecionalidad al proceso de selección.

Además, la evaluación puede realizarse en diferentes etapas, a través de revisiones individuales o mediante la composición de paneles, en los que tiene cabida el debate y la formación de una evaluación conjunta de cada propuesta. En este caso, las evaluaciones pueden definirse colectivamente, donde cada evaluador “ajusta” su calificación en función del grupo, o las evaluaciones pueden ser individuales y agregarse con diferentes ponderaciones. La cuestión central de la fase de análisis se refiere a la capacidad de la agencia para reunir elementos suficientes para recomendar o aprobar una propuesta con la mayor transparencia posible.

El análisis cualitativo tiene la ventaja de ofrecer una lectura más completa del impacto social y económico de las propuestas, que abarca elementos no captados por los indicadores cuantitativos. Sin embargo, estos análisis requieren más tiempo y disponibilidad por parte de los evaluadores y pueden ser cuestionados por falta de transparencia. Por otro lado, el análisis colectivo, a través de paneles o comités, permite a la agencia dilucidar puntos que pueden haber pasado desapercibidos a través de lecturas individuales, además de hacer el proceso más transparente, minimizando cualquier posible sesgo de selección por parte de los evaluadores. La desventaja de adoptar paneles es el coste de coordinar a todos los actores implicados.



El reto de esta etapa es precisamente agregar todas las revisiones para el proceso de toma de decisiones. Una cuestión importante es si las propuestas se evaluarán de forma comparativa y competitiva para poder crear esquemas de puntaje con criterios de calificación y eliminación. Algunas agencias otorgan al comité de evaluación la prerrogativa de tomar decisiones. En otros organismos, las recomendaciones sirven de base para la toma de decisiones en un nivel jerárquico diferente. En este sentido, el modelo de gobernanza adoptado por la agencia puede, en última instancia, reforzar o debilitar las recomendaciones formuladas por el comité de evaluación.

### 1.2.5 • Transparencia y comunicación

La transparencia es un requisito previo para una evaluación fiable, justa y equitativa. Por ello, la preocupación por la transparencia impregna todo el proceso de evaluación *ex ante*, pero es en la forma en que se lleva a cabo la comunicación con el público objetivo donde la agencia transmite a la sociedad su compromiso con ese valor. La credibilidad de una agencia de innovación depende fundamentalmente de su capacidad para comunicar que los procesos de selección son justos y transparentes y que los - potenciales - candidatos reciben un trato igualitario. Dicha credibilidad comienza cuando se elaboran los pliegos de las convocatorias y se materializa cuando se publican los resultados. Unos criterios/procesos de selección poco claros crean incertidumbre en el grupo destinatario y deterioran la confianza de la agencia en su estrategia de asignación de recursos.

La cuestión central debatida en la literatura es cómo informar adecuadamente a los beneficiarios potenciales sobre los resultados esperados de la subvención y los criterios adoptados en la toma de decisiones. La agencia puede comunicar por adelantado la base de cálculo de los indicadores. También es importante *retroalimentar* a los candidatos acerca de las propuestas aprobadas. Algunas agencias publican las evaluaciones detalladas y recomendaciones finales. Otras agencias van más allá y adoptan estrategias de comunicación directa con los candidatos, proporcionándoles *comentarios* individuales para contribuir a mejorar su aprendizaje.

La desventaja de adoptarse estrategias de comunicación más individualizadas tiene que ver con el tiempo y los costes de coordinar ese tipo de comunicación, así como con la necesidad de cuidarse en no generar ninguna asimetría de información. Es importante que todos los competidores tengan el mismo acceso a la información. Otra precaución es la gestión de las cláusulas de confidencialidad, que a menudo imposibilitan la publicación de resultados más detallados.

### 1.2.6 • Enfoque sistémico entre procesos

Como se ha mostrado anteriormente, para cada proceso de evaluación *ex ante* existe un repertorio de estrategias posibles, que requieren diferentes tipos de competencias y arreglos institucionales y de gobernanza. Una cuestión relevante es hasta qué punto estas estrategias están vinculadas



entre sí a lo largo de los diferentes procesos. La literatura ofrece el debate y los posibles caminos a adoptar en cada proceso, pero no discute el vínculo entre ellos.

En un intento de construir un enfoque sistémico que incluya los procesos más relevantes en la evaluación ex ante, se propone una tipología de tres niveles, organizada según el grado de complejidad de la estrategia. Las estrategias clasificadas como “tipo 1” serían las más complejas y requerirían más tiempo y coordinación. En su opuesto, las estrategias clasificadas como “tipo 3” serían las menos complejas, con la menor demanda de coordinación. Las estrategias clasificadas como “tipo 2” serían intermedias, implicando una mezcla entre los dos tipos. Los detalles de cada tipo se muestran en la figura 3.

FIGURA 3 • TIPOS DE PROCESO DE EVALUACIÓN DE MÉRITOS PARA LAS AGENCIAS DE INNOVACIÓN

PROCESO	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Perfil de los Evaluadores	Combinación de evaluadores internos y externos, incluidos la sociedad civil, el mundo académico, la industria y el gobierno	Combinación de evaluadores internos y externos (académicos - peer review)	Sólo evaluadores internos
Niveles de análisis	Revisiones individuales + paneles de discusión	Revisión individual ad hoc + revisión interna	Revisión interna individual
Tipo de evaluación	Evaluación mayoritariamente cualitativa	Mezcla de evaluación quanti-quali	Evaluación mayoritariamente cuantitativa
Transparencia y comunicación	Cálculo de propuestas individuales y retroalimentación cualitativa disponible	Acceso a los cálculos de las postulaciones	Indisponibilidad de cálculo y retroalimentación
Tipos de convocatorias y procesos de selección	Convocatorias específicas/focalizadas (verticales) para diferentes misiones y sectores específicos.	Mezcla de convocatorias de propuestas centradas (verticales) y horizontales	Pliego de condiciones horizontales, generales.
Armonización entre los criterios y los objetivos de la agencia	Conjugación de indicadores generales y específicos, alineados por objetivo de misión/tema/sector productivo	Indicadores generales y específicos por tipo de financiación (industria/ universidad)	Indicadores generales de mérito que se aplican a todas las propuestas

Fuente: Elaboración propia.



## 1.3 • Métricas para la evaluación ex ante y la selección de proyectos

Desde el momento en que la comunidad académica se dio cuenta de la necesidad de mejorar las métricas de evaluación de la investigación, surgieron diversos movimientos y acciones en ese sentido, como la “Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación (DORA)”, el “Manifiesto de Leiden sobre Indicadores de Investigación” y el “Manifiesto del *altmetrics*”.

La [Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación \(DORA\)](#) hace referencia a un documento elaborado en 2012 durante la Reunión Anual de la Sociedad Americana de Biología Celular en San Francisco para criticar la forma en que se había evaluado la investigación hasta ese momento y llamar la atención sobre la necesidad de cambiar ese proceso. Sus principales objetivos son mejorar la concienciación de la población, simplificar la aplicación de nuevas políticas de financiación, contratación y promoción y, por último, aumentar la equidad en la evaluación en su conjunto. La declaración también estableció asociaciones con numerosas instituciones y organizaciones para aumentar su alcance y su capacidad de aplicación (DORA, 2022).

También está el [Manifiesto de Leiden sobre Indicadores de investigación](#), una declaración publicada en la revista Nature en 2015 que propone recomendaciones para mejorar las métricas de evaluación de la investigación. La motivación para la elaboración de ese documento fue el hecho de estar las universidades cada vez más preocupadas por sus posiciones en los rankings de evaluación global y los reclutadores muy centrados en índices específicos para evaluar los CV de los investigadores, como el índice-h y las publicaciones en revistas de alto impacto (Hicks y Wouters, 2015). Según sus autores, la confianza en estos métodos de evaluación se ha vuelto excesiva.

En América Latina, el Centro para la Orquestación de Innovaciones (COI), vinculado a [World Transforming Technologies \(WTT\)](#), ha tratado de poner en práctica algunos de estos principios, diversificando la contratación de científicos para misiones tecnológicas. Para ello, contó con el apoyo del Centro de Desarrollo y Planificación Regional (Cedeplar) para elaborar una [“Guía para la Formación de Equipos Extraordinarios para Misiones de Desarrollo Tecnológico”](#), que propone métricas de selección más allá de los indicadores de excelencia científica.

Cada uno de estos movimientos se considera una nueva perspectiva para la evaluación de la investigación, con sugerencias de cambios en los procesos de selección para tener en cuenta la nueva realidad. DORA hace recomendaciones en varias áreas, como por ejemplo la de no utilizar métricas relacionadas con el impacto de las publicaciones en revistas. También recomienda que las agencias de fomento sean transparentes sobre los criterios utilizados para conceder subvenciones, contrataciones y promociones y para evaluar la productividad científica, y que tengan en cuenta el impacto de la investigación seleccionada. También pide a los editores que reduzcan el énfasis puesto únicamente en el impacto de la revista y que pongan a su disposi-



ción otras métricas de evaluación basadas en el contenido de los artículos y no en su lugar de publicación, además de subrayar la importancia de destacar las contribuciones de cada autor. También recomienda que se eliminen las limitaciones en el número de referencias a los artículos. En cuanto a las organizaciones que proporcionan los indicadores, piden que sean abiertas y transparentes, que faciliten los datos sin restricciones, que dejen claro que la manipulación de los datos no es aceptable y que tengan en cuenta los diferentes tipos de artículos. Por último, la declaración también propone recomendaciones para que los investigadores tomen siempre decisiones basadas en el contenido científico si forman parte de comités de toma de decisiones, para que utilicen diversas métricas e indicadores y para que no se conformen con las métricas relacionadas con el impacto de los periódicos.

El “Manifiesto de Leiden” propone 10 puntos para llevar a cabo la evaluación de la investigación, como la evaluación cualitativa como apoyo a los análisis cuantitativos, el incentivo de la investigación con relevancia a nivel local, el aumento de la transparencia de los procesos, la toma en consideración de las diferentes áreas de conocimiento, la posibilidad de que los investigadores y las instituciones verifiquen las evaluaciones, la evitación de falsas afirmaciones y certezas, el reconocimiento de los efectos sistémicos de las evaluaciones y, por último, la actualización y reevaluación periódica de los indicadores.

El COI, a través de su Guía para la Formación de Equipos Extraordinarios para Misiones de Desarrollo Tecnológico, propone el uso de tres dimensiones: excelencia científica, conectividad y diversidad. En el campo de la excelencia científica, algunas cuestiones importantes son, por ejemplo, el número de artículos, patentes y citas acumuladas por el investigador. Sin embargo, si sólo se tiene en cuenta ese criterio, es probable que se apueste por investigadores y centros de investigación consolidados, lo que supondría una desventaja para los nuevos científicos. En cuanto al aspecto de la conectividad, se trata de una proxy para comprender las colaboraciones científicas y tecnológicas. Para ello, sus indicadores pretenden identificar a los talentos que aún no son centrales en el campo, pero que tienen potencial para colaborar, dada su producción en esas redes (calculada a partir del índice de centralidad de cada autor). Esta dimensión también pretende medir la propensión del investigador a trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales. Por último, la dimensión de la diversidad también es esencial en ese contexto y consiste en identificar a los investigadores según su sexo, raza, antigüedad laboral, ubicación geográfica y otros aspectos.

Además de los indicadores de conectividad y diversidad, otra tendencia es el uso de indicadores de métricas alternativas (o *altmetrics*). El objetivo del *altmetrics* es proponer alternativas a las evaluaciones basadas en citas, como el índice-h y el Journal Impact Factor (JIF), basándose en el [Manifiesto del altmetrics](#). El Manifiesto sostiene que dichas métricas son demasiado amplias, que no retratan realmente la realidad y que, por tanto, deben proponerse nuevas formas de evaluar la investigación, como las técnicas de *altmetrics* basadas en Internet y la informática. El Manifiesto también hace hincapié en que las métricas tradicionales tardan mucho tiempo en



recopilarse y que las métricas relacionadas con Internet pueden recopilarse al instante, lo que facilita el suministro de datos a las agencias de innovación (Priem et al., 2010).

Según Bornmann y Haunschild (2018), esas métricas son más transparentes, sólidas, amplias e inclusivas, ya que proporcionan la trazabilidad de los contenidos de Internet en su conjunto. Algunos ejemplos de indicadores son el número de visualizaciones, descargas y recomendaciones de publicaciones específicas. Estos indicadores pueden recopilarse al instante y se utilizan con frecuencia desde aplicaciones como Mendeley. Sin embargo, es necesario reflexionar sobre los límites del *altmetrics*, ya que ese modelo aún deja muchas preguntas sin respuesta. Por ello, el propio Manifiesto sugiere que se utilice junto a otras métricas existentes para realizar un análisis más amplio y completo.

Aunque estos movimientos apuntan hacia un mayor “impacto social y económico” de la investigación científica, la noción de impacto aún no está claramente definida, como tampoco lo está el uso de métricas para evaluarlo. En un estudio de 135 artículos disponibles en las bases de datos Web of Science, Scopus y ScienceDirect sobre métricas de evaluación científica, Dotti y Walczyk (2022) identificaron un descontento generalizado con el uso restringido de indicadores bibliométricos y una búsqueda de indicadores de impacto multidimensionales para valorar las actividades de investigación, más allá de las publicaciones científicas. El compromiso de las diferentes partes interesadas en la difusión de contenidos no académicos se considera un elemento crucial para que la investigación universitaria tenga un impacto social. También sugieren nuevas métricas para el seguimiento de las citas de publicaciones científicas en documentos de política pública.

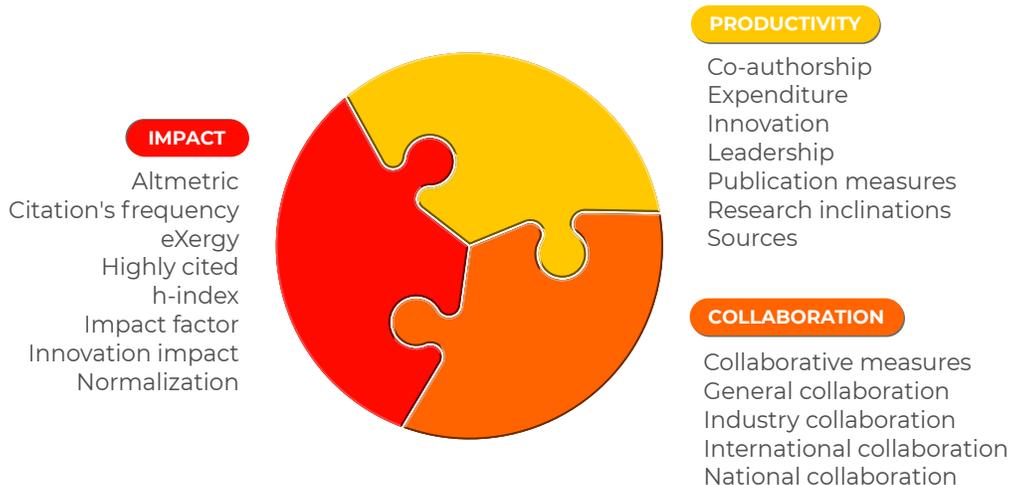
El estudio tampoco pudo encontrar un consenso sobre cómo adoptar métricas de impacto más amplias. En los países que ya utilizan métricas de evaluación de la investigación no tradicionales, como el Reino Unido y Australia, también existe insatisfacción con la forma en la que se aplica la evaluación. En Estados Unidos, donde la NSF ha adoptado métricas de evaluación de impacto más amplias desde 1997, también se ha detectado insatisfacción con la subjetividad de ese tipo de análisis ([NSF, 2021](#)).

Buscando problematizar el uso de estas métricas en los países en desarrollo, BinMakhashen, Bornmann y Jamimi (2022) confeccionan una cartografía de los indicadores de evaluación bibliométrica utilizados en estos países entre 2000 y 2020. El resultado fue la cartografía de 132 indicadores, clasificados en tres categorías: Impacto, Productividad y Colaboración (véase la figura 4).

Según los autores, algunos indicadores son más recurrentes y se consideran más importantes en el contexto de las economías en desarrollo que en los países desarrollados. Por ejemplo, los indicadores de liderazgo científico (que miden la contribución de los investigadores nacionales) serían más relevantes que otros indicadores de productividad para comprender la posición del país en el ámbito científico mundial. Además, los indicadores de colaboración internacional también tendrían más peso, ya que pueden indicar la transferencia tecnológica y el intercambio de conocimientos a nivel mundial.

BinMakhashen, Bornmann y Jamimi (2022) también analizan la insuficiencia de indicadores para evaluar algunos aspectos cruciales para los países en desarrollo, como la colaboración entre las universidades y la industria/gobierno y el impacto socioeconómico de la inversión en investigación. En el caso de la colaboración universidad-industria, los indicadores se centran principalmente en las publicaciones conjuntas, sin indicar otros tipos de asociación, como proyectos conjuntos, o servicios de investigación (como consultoría, control de calidad o desarrollo de prototipos). Existen múltiples formas de colaboración entre universidades, empresas y gobiernos que aún no están recogidas por los indicadores utilizados.

FIGURA 4 • INDICADORES DE IMPACTO, PRODUCTIVIDAD Y COLABORACIÓN



Fuente: Adaptado de BinMakhashen, Bornmann y Jamimi (2022:5883).

En cuanto a la medición del impacto socioeconómico, ninguno de los estudios bibliométricos analizados por BinMakhashen, Bornmann y Jamimi (2022) ofrece indicadores centrados en esa cuestión, lo que revela el vacío existente en ese campo, especialmente en el contexto de los países en desarrollo.

Los estudios que se centran en el proceso de evaluación de la investigación, la ciencia y la tecnología dentro de las agencias de innovación tampoco ofrecen medios prometedores de medir el impacto. En el estudio de caso sobre la evaluación del impacto de CTI realizado por Langfeldt y Scordato (2015) con cuatro agencias de innovación -la National Science Foundation (NSF) en Estados Unidos, el Natural Environment Research Council (NERC) en el Reino Unido, la Dirección General de Investigación e Innovación (DG RTD) de la Comisión Europea (con el "Horizon 2020") y The Research Council (RCN) en Noruega-, los autores observaron que todas ellas tienen



en cuenta los impactos no académicos a la hora de analizar los proyectos, pero sólo Horizon 2020 cuenta con un criterio de impacto “medible”. Las demás organizaciones han optado por un enfoque más abierto: en el NERC, el impacto se comenta (y requiere aprobación), pero no forma parte de la clasificación ni de la jerarquización de las propuestas; en la NSF, las propuestas reciben una evaluación global (que incluye tanto el mérito intelectual como los impactos más amplios); mientras que en la RCN hay algunos regímenes de financiación en los que el impacto no se tiene en cuenta en el proceso de revisión, y otros en los que es un criterio de selección, pero aún sin una ponderación fija (p. 33).

En el informe elaborado por la European Network of Innovation Agencies (TAFTIE) sobre los procesos de evaluación ex ante (TAFTIE Task Force, 2016), el debate sobre las métricas de evaluación se presenta de forma superficial, como parte del marco lógico de los programas de intervención. Se sugieren algunos indicadores de medición de la eficacia, como el “Time to Money” (TTM) para medir el tiempo de tramitación entre la presentación de la propuesta y el primer abono. También se sugieren indicadores de nuevas patentes, nuevas prácticas y nuevos artículos científicos, pero el informe no presenta ejemplos concretos de agencias que utilicen indicadores de medición no académicos.

Por lo tanto, sigue existiendo un vacío tanto en la bibliografía como en los estudios de benchmarking sobre el uso de métricas no académicas para captar el potencial de impacto más amplio, incluido el impacto de la innovación tecnológica. En un intento de llenar ese vacío, se propone complementar la dimensión de excelencia científica con otras tres dimensiones: diversidad, impacto productivo y productos entregables. La dimensión de la diversidad pretende captar los incentivos dirigidos a la participación de los grupos infrarrepresentados, como las mujeres, las personas negras y morenas, los indígenas, las personas con discapacidad y otros. La dimensión del impacto productivo pretende captar criterios vinculados a la relación universidad-industria y/o universidad-gobierno. Por último, la dimensión “productos entregables” pretende captar el tipo de resultado esperado por las agencias de innovación, como publicaciones, patentes, exportaciones, entre otros.

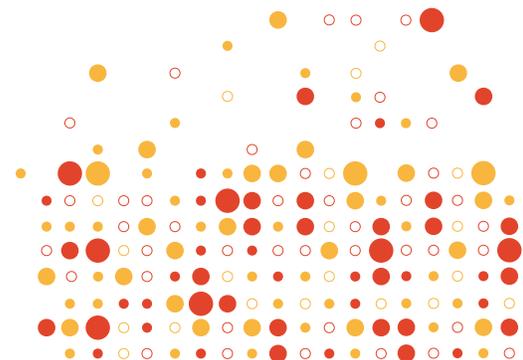
Siguiendo la lógica utilizada en este estudio y en un intento de construir un enfoque sistémico entre las métricas de evaluación, los procesos de evaluación y las características institucionales y financieras de las agencias, se propone una tipología de tres niveles, organizada en función del grado de científicidad de las métricas de evaluación. Las métricas clasificadas como “tipo 1” serían aquellas con un sesgo menos académico, que buscan captar el impacto social y económico. En el lado opuesto, las métricas clasificadas como “tipo 3” serían las de mayor sesgo académico-científico. Las métricas clasificadas como “tipo 2” serían intermedias, implicando una mezcla entre los dos tipos. Los detalles de cada tipo se muestran en la figura 5.



FIGURA 5 • MÉTRICAS PARA EVALUAR EL MÉRITO

VARIABLES	TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Excelencia Científica	No evalúa el indicador de productividad científica	Evalúa el potencial de avance científico en su conjunto	Evalúa indicadores específicos de productividad científica
Diversidad	Medidas afirmativas para la inclusión de investigadores/ propuestas de grupos infrarrepresentados	Incentivos indirectos para investigadores/ propuestas de grupos infrarrepresentados	No presenta indicadores de diversidad
Impacto productivo	Se evalúa el potencial específico de contribución a determinadas misiones/proyectos tecnológicos	Se evalúa el potencial para beneficiar y contribuir a la sociedad en su conjunto	No evalúa el impacto productivo
Productos y entregables	Productos y entregables relacionados con la mejora de procesos y productos	Productos y entregables científicos y propiedad intelectual	Productos y entregables científicos
Colaboración Universidad-Industria	Convocatorias específicas universidad-industria	Fomento general de las asociaciones y la colaboración entre la universidad y la industria	No se evalúa la colaboración universidad-industria

Fuente: Elaboración propia.





## 2 • Buenas Prácticas Mundiales en la Evaluación de la Investigación

**Esta sección presenta un conjunto de cinco buenas prácticas encontradas en todo el mundo para evaluar la investigación en CTI.** Cada agencia de innovación estudiada es única en cuanto a su concepción de la innovación, su misión, sus instrumentos de financiación y sus principales beneficiarios. Algunas agencias tienen la misión de apoyar la innovación incremental dentro de las empresas, mientras que otras se centran en el progreso científico en áreas tecnológicas fronterizas.

**Las buenas prácticas identificadas aquí se refieren tanto al proceso de evaluación como a las métricas de evaluación del mérito.** Es a través del proceso de evaluación del mérito de las propuestas de investigación e innovación tecnológica que las agencias establecen la asignación de recursos y eligen a los beneficiarios y proyectos más prometedores para su financiación y con mayor relevancia desde el punto de vista científico, social y económico. Existen muchas estrategias para llevar a cabo la evaluación del mérito, que van desde la definición de las prioridades y los criterios de evaluación, como el diseño de pliegos de condiciones competitivos, el establecimiento de procedimientos para presentar y analizar las propuestas, como la composición del comité de evaluación, hasta la decisión final y la difusión de las propuestas seleccionadas y los beneficiarios.

**A pesar de las diferencias significativas entre las agencias, el conjunto de buenas prácticas presentado refleja los retos comunes que impregnan la evaluación de la investigación en CTI dentro de las agencias de innovación.** Estos son: (i) la alineación entre el proceso de evaluación ex ante y la misión de las agencias; (ii) la calidad de la información disponible; (iii) la transparencia del proceso de evaluación; (iv) la adecuación de las métricas para medir el impacto científico, social y económico; (v) la adopción de medidas de inclusión y promoción de la diversidad. La cartografía comparativa realizada en este informe analizó cómo se posicionan las agencias seleccionadas ante estos retos. Ha de recordarse que este estudio no ha evaluado la eficiencia, eficacia y efectividad de estos procesos, lo que implicaría un diseño metodológico distinto, que no consistiría únicamente en el análisis de benchmarking.



## 2.1 • Buena Práctica 1: Armonización entre el proceso de evaluación ex ante y la misión de las agencias

**Instrumentos de promoción específicos para las misiones.** Las agencias han tratado cada vez más de armonizar sus instrumentos de fomento con sus objetivos a mediano y largo plazo. Para ello, una de las prácticas identificadas ha sido el diseño de pliegos específicos para determinados sectores tecnológicos, organizados por áreas temáticas. Una de las ventajas de esa práctica para el proceso de evaluación es que recoge una cantidad satisfactoria de información sobre el grado de madurez tecnológica de un sector determinado, lo que permite a los evaluadores comparar las diferentes propuestas. Es más, al trabajar con pliegos de condiciones específicos por sectores (y/o campos disciplinarios), las agencias pueden identificar las posibles complementariedades que puedan surgir entre los beneficiarios potenciales y fomentar las acciones de transferencia de tecnología para lograr su misión.

**Armonización entre el objetivo de los instrumentos de fomento y los indicadores de evaluación.** Se sabe que las prácticas de evaluación de la investigación varían significativamente entre sectores y campos disciplinarios. Por lo tanto, corresponde a las agencias tener en cuenta la diversidad que existe en la investigación y diseñar métricas sensibles y significativas que reflejen esas diferencias. Al diseñar convocatorias específicas para misiones, las agencias pueden adoptar indicadores personalizados para la evaluación sectorial/disciplinar, lo que permite seleccionar las propuestas y proyectos con mayor afinidad y potencial para generar el impacto esperado. La armonización entre los objetivos y los indicadores hace que el proceso de evaluación sea más objetivo y transparente, ya que tanto los evaluadores como los beneficiarios están informados de los resultados esperados de determinados instrumentos de fomento. Por ello, una buena práctica ha sido reflejar la **diversidad disciplinaria y sectorial** de los instrumentos de fomento en las métricas de evaluación adoptadas.



### **Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation - CSIRO (Australia):**

La agencia anuncia convocatorias específicas en su página web, según cada tipo de financiación. Estos pliegos se dividen en grupos de: Programas para PYME, Programas de innovación para investigadores, Programas de innovación para grandes organizaciones, Programa de becas doctorales del CSIRO y Financiación diversa. Además, también hay una división por misiones temáticas: seguridad y calidad alimentaria; energía y recursos sostenibles; salud y bienestar; entornos resistentes y valiosos; industrias del futuro; y seguridad regional. En el ejercicio 2021-2022, la agencia lanzó cuatro nuevas misiones: Proteínas del Futuro, Resistencia a la Sequía, Exportaciones Agroalimentarias Fiables y el Fin de los Residuos Plásticos.

**Innovate UK (Reino Unido):** El potencial científico se analiza en función de misiones específicas, como en el caso del sector aeroespacial, que cuenta con indicadores centrados en este ámbito, pero sin perder de vista la innovación en un sentido más amplio.

## **2.2 • Buena Práctica 2: Calidad de la información disponible**

**Perfil mixto de los evaluadores.** Las agencias han intentado mejorar la calidad de las evaluaciones combinando diferentes perfiles de evaluadores. Además de los evaluadores internos, que suelen encargarse de evaluar el modelo empresarial, se plantea complementar la evaluación realizada por la comunidad científica (peer review) con profesionales no especialistas, miembros de la sociedad civil, gestores públicos y empresarios. La evaluación realizada por comités mixtos tiene la ventaja de integrar diferentes enfoques, lo que permite considerar **factores académicos y no académicos**, incluidas las nuevas tendencias del mercado y las aplicaciones prácticas.

**Análisis en múltiples etapas.** Otra estrategia para mejorar la calidad de las evaluaciones es una combinación de revisiones individuales y la composición de paneles, en los que haya espacio para el debate y la formación de una evaluación conjunta de cada propuesta. La práctica de **la toma de decisiones colegiada** permite una lectura más completa del impacto social y económico de las propuestas, abarcando elementos no captados por las revisiones individuales, además de dar mayor transparencia al proceso, minimizando cualquier sesgo de selección por parte de los evaluadores.

**Evaluación cualitativa.** Aunque la mayoría de las agencias se esfuercen por cuantificar sus evaluaciones, una decisión basada en cifras no es suficiente para comprender el potencial de un



proyecto. Por lo tanto, la lectura y el análisis de las propuestas son cruciales para que los evaluadores puedan fundamentar su decisión. En la mayoría de las agencias, la evaluación cualitativa se guía por preguntas abiertas sobre diferentes aspectos de las propuestas, como el impacto esperado, la capacidad de ejecución, el nivel de desarrollo tecnológico o el modelo empresarial.

**Innovate UK (Reino Unido):** El proceso de evaluación ex ante está formado por una combinación de evaluadores internos y externos, entre los que se incluyen representantes de otras agencias de financiación como el Department for Business, la Energy & Industrial Strategy (BEIS) y el Aerospace Technology Institute. Generalmente, el proceso de evaluación implica revisiones iniciales por parte de expertos en la materia (peer review) y después la decisión se discute con un grupo más amplio de evaluadores en paneles. En cuanto a las evaluaciones, son en su mayoría cualitativas, aunque hay algunos análisis cuantitativos específicos. Además, se tienen en cuenta las cuestiones financieras y la capacidad de implementación de la propuesta.

**Innosuisse (Suiza):** El primer paso es que la solicitud sea analizada por la Secretaría de la agencia, que evalúa si la propuesta cumple los requisitos previos necesarios para participar en la convocatoria. A continuación, la propuesta es evaluada por 2 expertos independientes que se dedican profesionalmente al campo en cuestión. Sobre la base de dicha evaluación, el Consejo de Innovación de Innosuisse decidirá si acepta o rechaza la financiación de forma conjunta. En este punto, también se evalúa la relevancia de la propuesta para las misiones específicas de la agencia.

## 2.3 • Buena Práctica 3: Transparencia en los resultados

**Retroalimentación individual y cualitativa disponible.** La evaluación ex ante es también una importante oportunidad de aprendizaje. Adoptando esa perspectiva, muchas agencias ofrecen información individual y cualitativa sobre los proyectos de investigación e innovación tecnológica que evalúan. Además de garantizar la transparencia de la evaluación, esta práctica promueve el aprendizaje y la mejora continua de las propuestas. En algunos casos, se envían comentarios durante el proceso de selección, favoreciendo la armonización entre el proyecto y los objetivos de la misión.



**Innosuisse (Suiza):** Si la propuesta presentada por el candidato ha sido aceptada, se proporciona una respuesta positiva y puede haber algunas condiciones, de las que se informa debidamente. Si la propuesta ha sido rechazada, el candidato también recibe un correo electrónico con los motivos y puede solicitar posteriormente una revisión del proceso. Al final del periodo del proyecto, se pone a disposición todos los proyectos en el sitio web de la agencia en la página [Project Database](#).

**Callaghan Innovation (Nueva Zelanda):** El Comité Interno de la agencia proporciona resultados parciales en todas las fases de la evaluación, así como comentarios individuales para cada propuesta. Al final del proceso, el resultado con la lista de propuestas aprobadas y rechazadas se publica en la página web de la agencia.

## 2.4 • Buena Práctica 4: Adecuación de las métricas para medir el impacto

**Criterios de excelencia científica flexibles.** Las agencias ya no utilizan los índices bibliométricos basados en las citas o el factor de impacto de revistas de investigadores individuales para evaluar el potencial de los equipos de investigación. Cada vez más, la evaluación científica se hace de forma cualitativa, con base en la experiencia y el potencial del equipo para desarrollar el proyecto. La atención se centra principalmente en la originalidad, la creatividad y la viabilidad técnica del proyecto y no tanto en las características de los requirentes. En el caso de los proyectos de innovación tecnológica, los criterios científicos ni siquiera forman parte de la evaluación.

**Criterios que miden el impacto productivo.** Las agencias han adoptado diversos indicadores para evaluar el impacto productivo. En general, el impacto potencial de los proyectos de investigación está relacionado con los beneficios indirectos para el crecimiento económico, la productividad, la competitividad y la sostenibilidad de la región/país. Por otro lado, el impacto potencial de los proyectos de evaluación tecnológica va desde la proyección de beneficios e ingresos dentro de la propia empresa hasta su esparcimiento a otras empresas del sector y/o de la cadena de producción. En algunos casos, las agencias han intentado vincular el impacto a las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, pero esa asociación se hace aún de forma amplia.

**Criterios que favorecen la colaboración entre la universidad y la empresa.** El incentivo a la colaboración entre universidades y empresas está presente en prácticamente todas las agen-



cias de innovación analizadas. Para ello, las agencias promueven instrumentos y convocatorias específicos para fomentar distintos tipos de asociación y transferencia de tecnología, así como puntajes diferenciados para los proyectos en los que participen ambos actores.

**Innovate UK (Reino Unido):** Las métricas de evaluación de Innovate UK siguen los parámetros definidos por UKRI en el documento [Research Excellence Framework](#). Ese documento adopta el principio de “métrica responsable” para orientar el uso adecuado de indicadores cuantitativos en la gobernanza, la gestión y la evaluación de la investigación. Este principio puede entenderse a raíz de cinco dimensiones:

- **Robustez:** adoptar métricas basadas en los mejores datos posibles en términos de precisión y alcance;
- **Humildad:** reconocer que la evaluación cuantitativa debe apoyar -pero no suplantar- la evaluación cualitativa y especializada;
- **Transparencia:** mantener abiertos y transparentes los procesos de recopilación y análisis de datos, para que los evaluados puedan probar y verificar los resultados;
- **Diversidad:** tener en cuenta la variación por campo y utilizar una variedad de indicadores para apoyar la diversidad en todo el sistema de investigación;
- **Reflexividad:** reconocer los efectos sistémicos y potenciales de los indicadores y actualizarlos periódicamente.

Otro aspecto considerado esencial por la agencia es la colaboración entre la universidad y la industria, por medio de pliegos de condiciones que contemplen específicamente ese tipo de asociación.

**Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation - CSIRO (Australia):**

Se evalúan los siguientes criterios: Coste-beneficio; Capacidad de implementación; Beneficios comunitarios; Capacidad tecnológica nacional; Competitividad internacional; Efectos interindustriales; Formación de capital humano; Efectos de demostración. Basándose en estos criterios, la agencia se preocupa por la innovación, pero también por su impacto potencial en el aumento de la competitividad en industrias específicas frente a las tecnologías existentes. Por último, a la agencia le preocupa la colaboración entre las universidades y la industria. Un ejemplo son las convocatorias de STEM + Empresa, que fomentan las conexiones entre investigadores y PYME, aceleran la innovación y hacen que las PYME sean más productivas y rentables gracias a los intercambios entre las partes.



**Innosuisse (Suiza):** La agencia evalúa los proyectos de innovación tecnológica en función de 6 criterios principales: 1) Nivel de innovación; 2) Generación de valor para la economía, medido por el incremento de competitividad para la organización; 3) Creación de valor para la sociedad suiza; 4) Calidad metodológica; 5) Experiencia en el campo; 6) Contribución al desarrollo sostenible de la sociedad. Para evaluar plenamente cada uno de estos temas, los evaluadores se guían por preguntas cualitativas según el tipo de financiación y la misión relacionada con el proyecto. Algunos ejemplos de preguntas formuladas en esta fase son:

- ¿El modelo de negocio es innovador y tiene una base científica?
- ¿La solución y/o el modelo de negocio desarrollados deben considerarse una novedad en el mercado (específico) y pueden asociarse a una disciplina científica?
- ¿Se encuentra la empresa en una fase adecuada de madurez?
- ¿Los resultados de crecimiento anteriores, los ingresos anuales, la financiación obtenida, el tamaño del equipo, la capacidad de gestión y otros elementos dan fe de la fase de expansión de la start-up?
- ¿Se ha definido una estrategia de crecimiento ambiciosa pero alcanzable?
- ¿Tiene la empresa una tasa de crecimiento elevada o un potencial de crecimiento  $\geq 30\%$ ?
- ¿Tiene la empresa en expansión potencial para alcanzar una cuota de mercado significativa en su segmento?
- ¿Es defendible el producto/servicio? Para que una start-up tenga éxito, debe contar con una ventaja competitiva. Esa ventaja puede ser una valiosa propiedad intelectual (patente, marca registrada), conocimientos específicos o una especial rapidez de entrada en el mercado, etc.
- ¿Tiene el equipo de la start-up ambiciones globales e intereses comprometidos con el crecimiento de la empresa? La creación de una start-up es muy dinámica y requiere mucho tiempo y esfuerzo. Por ello, el equipo de la start-up debe estar comprometido, ser ágil en la ejecución y receptivo a las aportaciones.
- ¿Es sostenible la idea del negocio?

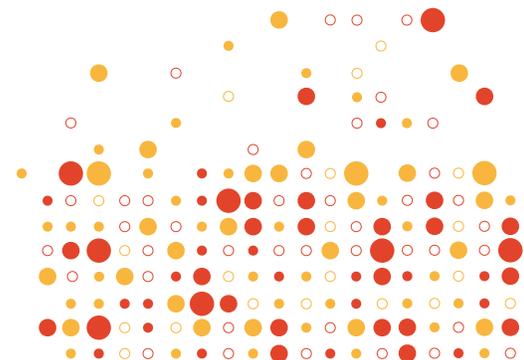


## 2.5 • Buena Práctica 5: Diversidad e inclusión

**Licitaciones que favorezcan la diversidad y la inclusión.** La mayoría de las agencias están preocupadas por la inclusión de las mujeres en las actividades de investigación e innovación. La diversidad de género se fomenta tanto a través de instrumentos específicos para mujeres como mediante prácticas de discriminación positiva durante el proceso de evaluación de proyectos para la concesión de financiación. Una práctica recurrente ha sido otorgar un puntaje adicional a los equipos liderados por mujeres. En algunas agencias, la preocupación por la diversidad y la inclusión se extiende a otros grupos infrarrepresentados.

**National Science Foundation (NSF):** La agencia cuenta con un Plan Estratégico para la Diversidad, la Equidad, la Inclusión y la Accesibilidad (DEIA) que incluye iniciativas para promover la diversidad dentro de la propia agencia, con actividades de formación y grupos de trabajo, incluso para la resolución de conflictos relacionados con cuestiones de equidad y derechos civiles. En cuanto a la evaluación de propuestas, la NSF ha ofrecido convocatorias específicas para grupos infrarrepresentados, que pueden encontrarse buscando “diversidad” en las líneas de financiación de su página web. Esas convocatorias incluyen programas de inclusión de género en las ciencias exactas, como el [NSF Advance](#) que pretende promover la equidad en la ingeniería. La NSF también publica informes anuales sobre la participación de las mujeres, las minorías y las personas con discapacidades físicas en las ciencias, para un monitoreo de las tendencias de inclusión.

**Callaghan Innovation (Nueva Zelanda):** La agencia cuenta con una línea estratégica centrada en el “bienestar y la inclusión”, tanto para la gestión interna de la organización como para sus relaciones con las partes interesadas externas. Otra línea estratégica es la asociación con los pueblos tradicionales Maori, apoyando la innovación de empresas dirigidas por miembros de la comunidad. La agencia también ofrece pliegos de condiciones específicos para empresas dirigidas por mujeres, como el Electrify Aotearoa 2023.





## 3 • Análisis de casos de las agencias de innovación RELAI

Esta sección presenta el análisis comparativo entre las agencias de innovación identificadas como referencia y las agencias miembros de RELAI, clasificadas según las tipologías presentadas en la sección I.

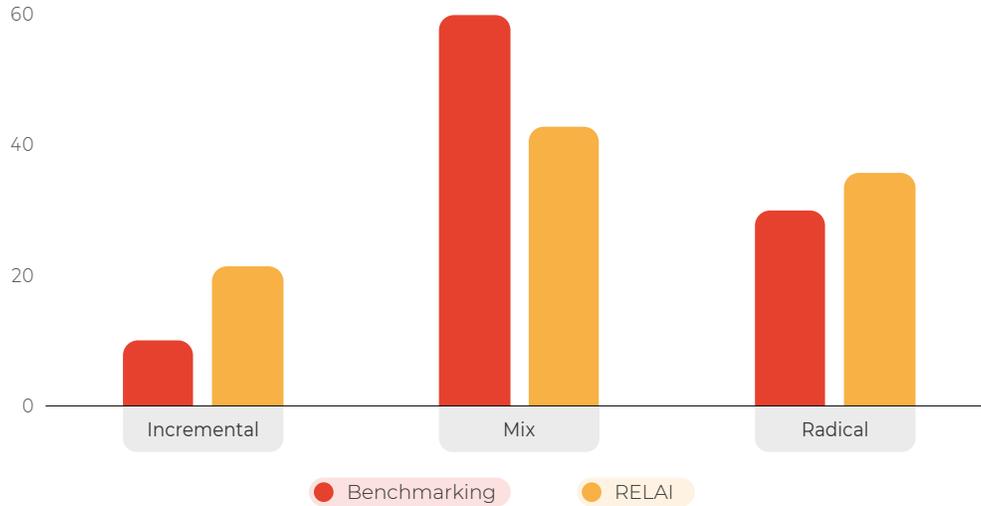
A partir del análisis inicial de los casos de benchmarking, se observó que existe una correlación entre las tipologías adoptadas en la primera dimensión - características institucionales - y las tipologías adoptadas en la segunda y tercera dimensiones - procesos de evaluación y métricas. En general, las agencias que puntúan "1" en la primera dimensión también puntúan "1" en la segunda y la tercera, lo que revela que hay una armonización entre la misión de la agencia y el tipo de métrica adoptada. Otra observación del análisis comparativo es que la mayoría de las agencias adoptan prácticas de "tipo 1". Así pues, aunque no ha sido posible identificar una única forma (one-size-fits-all) de medir el mérito y el impacto potencial de los proyectos de investigación, ciencia e innovación, los casos analizados presentan características comunes que permiten trazar un mapa de buenas prácticas.

### 3.1 • Características institucionales y modelos de financiación de las agencias de innovación

Empezando por el modelo de innovación adoptado por las agencias, se puede ver que la mayoría de las agencias de ambos grupos adoptan una visión mixta, buscando apoyar tanto las innovaciones radicales como las incrementales.



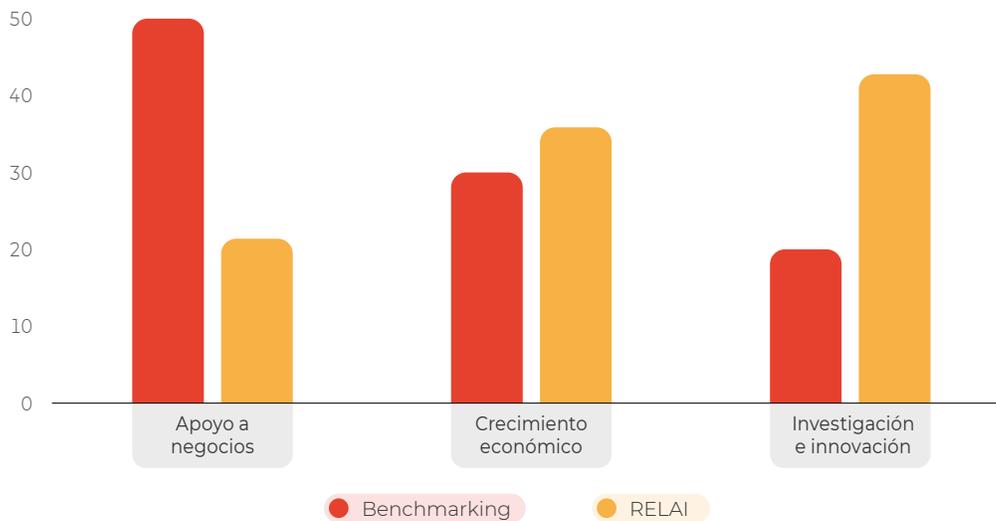
FIGURA 6 • MODELO DE INNOVACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la misión principal de las agencias, se observa que mientras en los casos de benchmarking prevalecen los modelos orientados al negocio, la misión de RELAI es promover la investigación y la innovación.

FIGURA 7 • MISIÓN PRINCIPAL

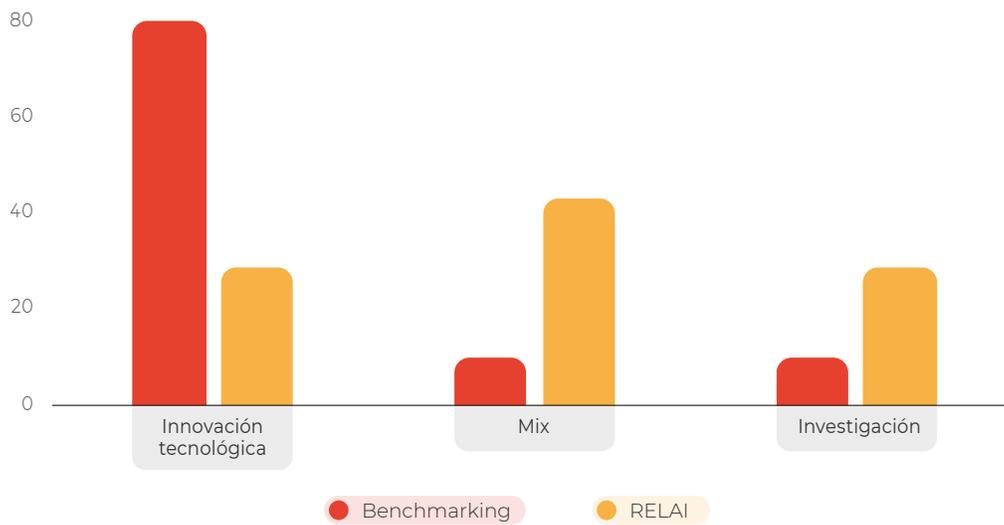


Fuente: Elaboración propia.



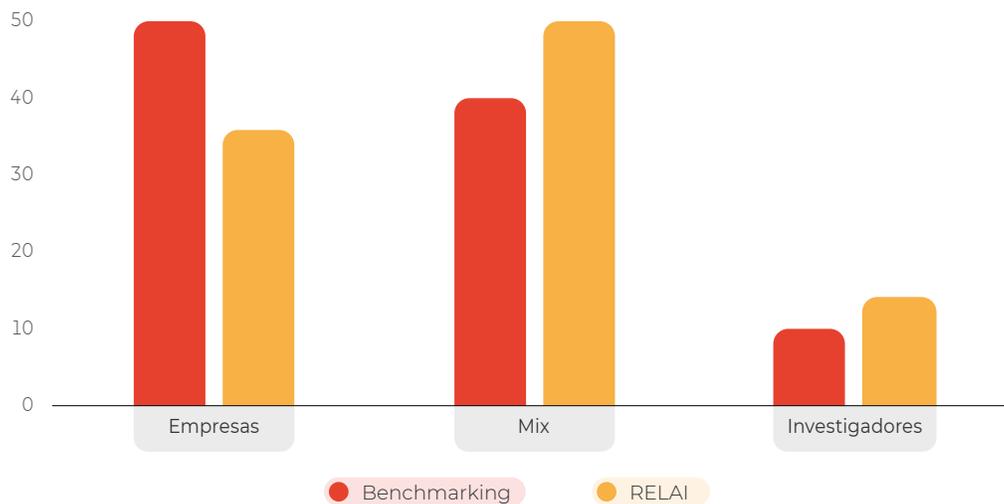
Esa diferencia entre los dos grupos se refleja también en los tipos de instrumento de fomento y en los principales beneficiarios de las agencias. Mientras que las agencias internacionales de benchmarking disponen de diferentes instrumentos para la innovación tecnológica dirigidos a las empresas, las agencias RELAI disponen de instrumentos mixtos para la innovación tecnológica y la investigación, con una mayor participación de los investigadores como beneficiarios finales.

FIGURA 8 • INSTRUMENTOS DE FOMENTO



Fuente: Elaboración propia.

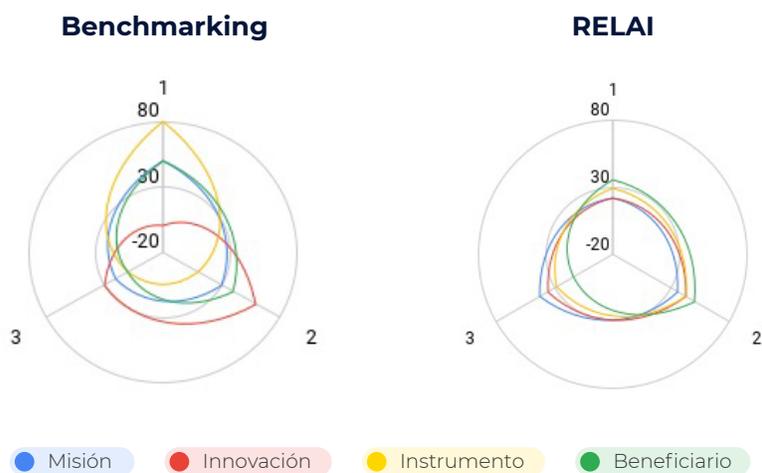
FIGURA 9 • PRINCIPALES BENEFICIARIOS



Fuente: Elaboración propia.

Este resultado muestra que las agencias de innovación latinoamericanas están más cerca del mundo académico que del sector productivo, tanto a nivel estratégico (concepción de la innovación y misión) como a nivel operativo y táctico (instrumentos y beneficiarios). La figura 10 ofrece una visión general de la comparación entre las tipologías utilizadas para clasificar las características institucionales y los modelos de financiación de las agencias de referencia y las agencias RELAI de este estudio. Las agencias de benchmarking son más homogéneas en cuanto a las categorías clasificadas como “Tipo 1”, mientras que las agencias RELAI son más heterogéneas y destacan los tipos “2” y “3”.

FIGURA 10 • COMPARACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS INSTITUCIONALES



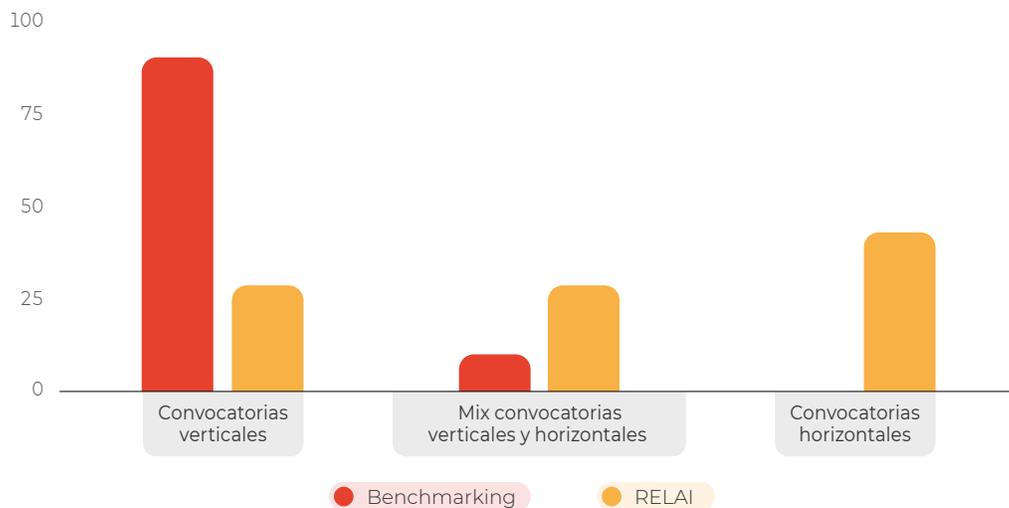
Fuente: Elaboración propia.

### 3.2 • Proceso de evaluación de la investigación en las agencias de innovación

Una cuestión fundamental en la evaluación de los proyectos de investigación e innovación tecnológica es la armonización entre los pliegos de condiciones, los criterios de análisis y los objetivos de la agencia. Una forma de buscar esta armonización es diseñar pliegos de condiciones específicos para sectores o campos disciplinarios. De hecho, más del 70% de las agencias de benchmarking adoptan pliegos de condiciones verticales, dirigidos a sectores específicos, mientras que en RELAI prevalecen las convocatorias horizontales.



FIGURA 11 • TIPO DE CONVOCATORIAS



Fuente: Elaboración propia.

### PROCIENCIA (Perú):

Las convocatorias de la agencia se dividen en:

- Proyectos de Investigación Básica
- Proyectos de Investigación Aplicada
- Proyectos de Desarrollo Tecnológico
- Proyectos de Investigación en Ciencias Sociales
- Registro de Patentes
- Proyectos I+D+i
- Movilización para la investigación
- Movilización Sanitaria
- Tesis de Posgrado en Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica
- Otras divisiones

Además, existen subdivisiones más específicas dentro de estos grupos y los pliegos de condiciones se elaboran en función de la misión. En este sentido, los evaluadores también se eligen en función de sus especificidades.



### Agencia Córdoba Innovar y Emprender (Argentina):

Los pliegos de condiciones de la agencia son muy específicos, relacionados con el objetivo de cada programa. Antes de abrir una nueva convocatoria, la agencia lleva a cabo una consulta previa con diversas partes interesadas del ecosistema regional. Algunos ejemplos de pliegos de condiciones de la agencia son:

[Hub Agritech](#): Inversión en el sector Agritech.

[Desafíos Comunes para la Región - RELAI](#): Afrontar los retos de la región mediante la búsqueda de empresas innovadoras.

[Programa de Innovación Colaborativa](#): Generar cultura a través de la Innovación Abierta en las empresas cordobesas.

[Programa Angel de Inversión](#): Apoyo a la creación de clubes de inversión en la provincia para ayudar a los proyectos que están aun en sus primeros pasos.

La mayoría de las agencias de ambos grupos han adoptado un modelo de evaluación con evaluadores internos y externos, incluso de la sociedad civil, el mundo académico, la industria y el gobierno. Sin embargo, cabe destacar que en RELAI el 40% de las agencias adoptan el modelo de revisión inter pares (peer review), mientras que en las agencias de referencia ese modelo no llega al 10%.

FIGURA 12 • PERFIL DEL EVALUADOR



Fuente: Elaboración propia.



En cuanto a los niveles de análisis, alrededor del 70% de las agencias de benchmarking combinan las revisiones individuales con los debates en grupo. En RELAI, el porcentaje de agencias que adoptan la revisión a dos niveles no llega al 40%, prevaleciendo las evaluaciones individuales, en su mayoría realizadas por pares. Alrededor del 20% de las agencias de ambos grupos adoptan únicamente la revisión interna.

**CONACYT (Paraguay):** Existen comités de evaluación nacionales e híbridos, con revisores nacionales e internacionales. CONACYT ha construido su propia base de datos de evaluadores que, aunque pequeña, está organizada por áreas temáticas (agricultura, finanzas, manufactura, relaciones internacionales).

Para construir la base de datos, se identificó a los evaluadores a través de recomendaciones de otros pares y con referencias de otras agencias, ministerios y del sector productivo. El objetivo principal es crear una mezcla de competencias y experiencias para contar con grupos multidisciplinarios.

En el caso de los proyectos de investigación, la mayor parte de la evaluación se asigna a evaluadores extranjeros, principalmente para evitar conflictos de intereses, dado que el ecosistema nacional es muy pequeño. Además, el Consejo está aunando esfuerzos para crear una nueva “Base de Evaluadores de CONACYT” para que todas las personas que quieran ser evaluadores puedan postularse en diferentes áreas.

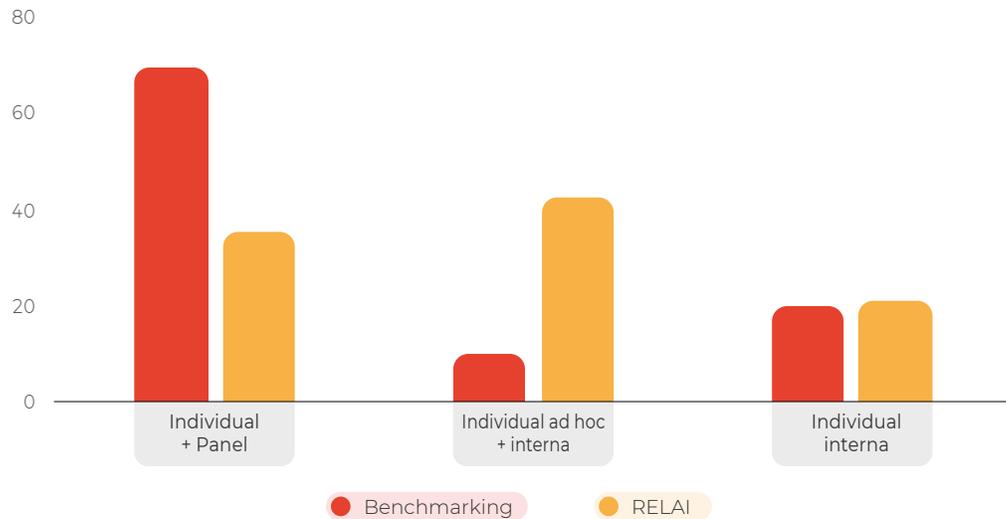
**CONICIT (Costa Rica):** La agencia cuenta con una base de datos en la que el 85% de los evaluadores forman parte de la “diáspora costarricense”, que vive en el extranjero. Algunos de ellos son antiguos becarios. Los becarios del país también están incluidos en esa base de datos.

Dado que el ecosistema de evaluadores en el país es reducido, el objetivo principal es garantizar que los evaluadores no tengan conflictos de intereses en relación con las propuestas. También se verifica si el comité de pares tiene un título académico igual o superior al de los candidatos.

**CORFO (Chile):** CORFO cuenta con una Base de Evaluadores muy completa y recurre a evaluadores internos y externos para las evaluaciones. Los evaluadores internos son expertos de la agencia, mientras que los evaluadores externos son expertos internacionales de los sectores público y privado que no tienen ningún vínculo con los proyectos que evalúan (al menos dos años sin ningún vínculo contractual con las instituciones implicadas en la propuesta).



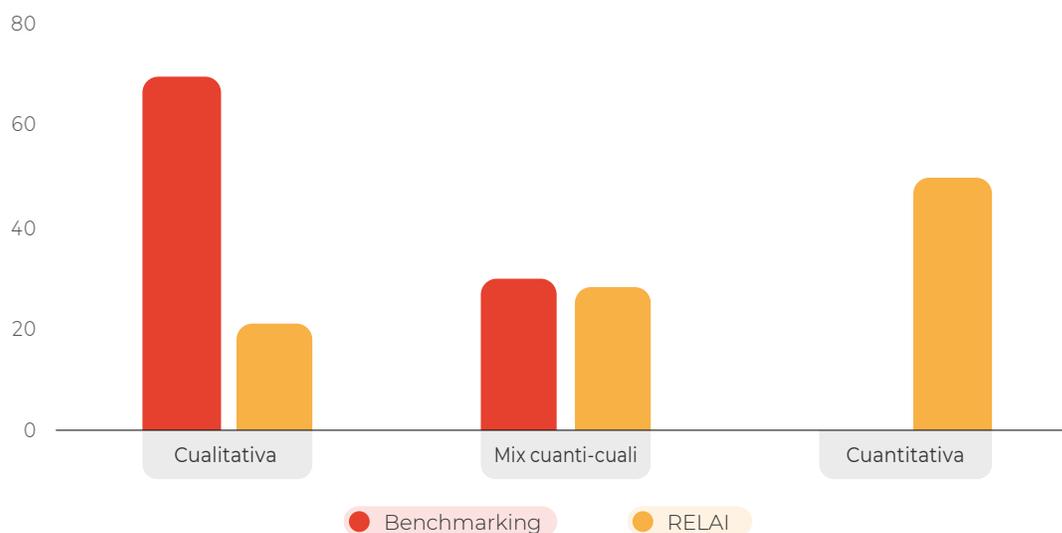
FIGURA 13 • NIVELES DE ANÁLISIS



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al tipo de evaluación, cabe destacar que las evaluaciones de las agencias de benchmarking son mayoritariamente cualitativas, mientras que las de las agencias RELAI son mayoritariamente cuantitativas.

FIGURA 14 • TIPOS DE EVALUACIÓN



Fuente: Elaboración propia.



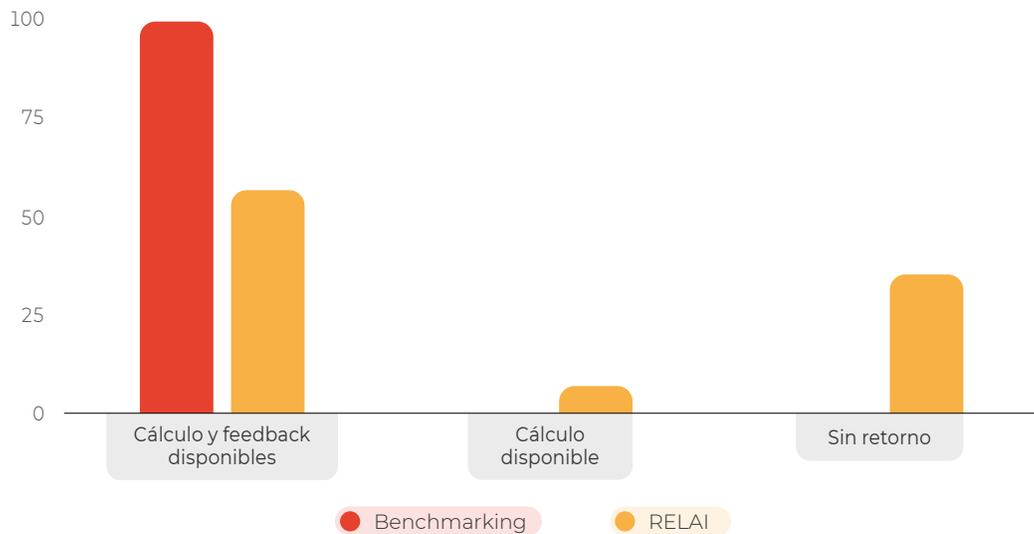
**PROCIENCIA (Perú):** El proceso de evaluación se lleva a cabo en tres fases (revisión por pares, panel y revisión por la Junta Directiva) y está disponible en la página web [Evaluación y Selección de Propuestas](#). En la primera fase, los evaluadores analizan cada propuesta individualmente y le asignan un puntaje. A continuación, en la segunda fase, se analizan las propuestas una vez más, por el área de evaluación de PROCIENCIA, que se encarga de clasificar las propuestas que han obtenido un puntaje más alto, para después discutirlos en un comité de selección en formato de panel, conformado por otros evaluadores, que finalmente concluyen qué propuestas recibirán la subvención. La Junta Directiva por lo general no cambia la decisión que haya sido tomada.

**ANII (Uruguay):** La evaluación de la agencia se lleva a cabo en dos etapas principales (divididas internamente). Para evaluar los proyectos de innovación tecnológica, la ANII cuenta con un comité externo que se reúne una vez a la semana y evalúa las propuestas que se le presentan. Ese comité evalúa la calidad de los proyectos y hace sugerencias a la junta para su aprobación o rechazo. Los miembros de ese comité se renuevan periódicamente y suelen estar formados por representantes del sector empresarial, la sociedad civil y/o los empresarios. Después, en la segunda fase, el comité interno de la agencia selecciona las mejores propuestas y las recomienda a la Junta Directiva de la agencia.

Por último, otro aspecto que diferencia a las agencias latinoamericanas de las agencias de referencia es la transparencia y la comunicación de los resultados de las evaluaciones. En todas las agencias analizadas, los candidatos reciben comentarios individuales. En RELAI, poco más de la mitad de las agencias ofrecen este tipo de información. En algunos casos, los candidatos no reciben ningún tipo de respuesta.



FIGURA 15 • TRANSPARENCIA Y COMUNICACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

**Honduras (SENACIT):** Las convocatorias se difunden a través de los canales de comunicación de SENACIT, principalmente las redes sociales y la página web de la institución. El objetivo es garantizar que los candidatos sean notificados de los diferentes procesos. Las propuestas rechazadas con potencial de desarrollo se recomiendan a otras instituciones de fomento.

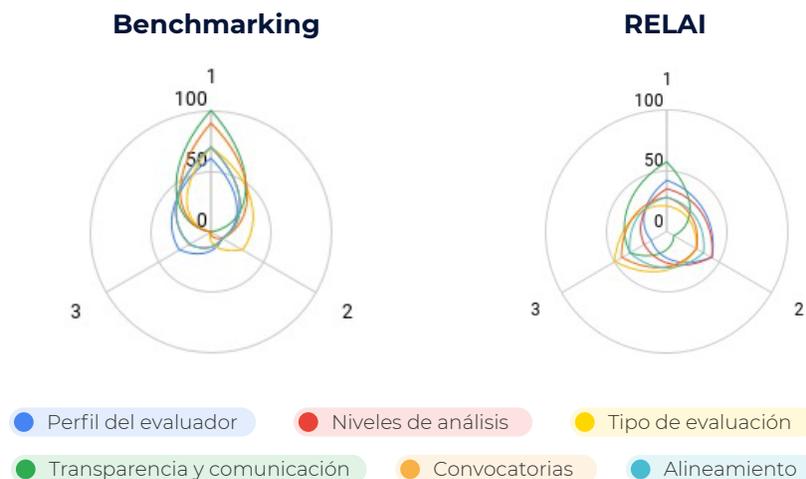
**Chile (CORFO):** CORFO considera que la retroalimentación tras una convocatoria debe ser lo más clara posible. Por esta razón, la agencia proporciona información cualitativa en forma de carta explicando por qué se ha aceptado o rechazado la propuesta.

Además, cuando la propuesta tiene algunos puntos concretos que mejorar, la agencia intenta dar más tiempo al requirente para modificarla o aplicarla dentro de un plazo. También merece la pena subrayar que, cuando rechaza una oferta, CORFO intenta ser explícita a la hora de explicar las razones de su decisión.

**INNPULSA (Colombia):** La evaluación de las propuestas está a disposición de todos los candidatos. Ellos reciben una carta con las razones por las que han sido aceptados o rechazados, de forma específica.

La figura 16 ofrece una visión general de la comparación entre las tipologías utilizadas para clasificar los procesos de evaluación de las agencias de benchmarking y las agencias RELAI. Las agencias de benchmarking son más homogéneas en cuanto a los procesos clasificados como “Tipo 1”, mientras que las agencias RELAI son más heterogéneas y tienen más tipos “2” y “3”.

FIGURA 16 • COMPARACIÓN DE LOS PROCESOS DE EVALUACIÓN



Fuente: Elaboración propia.

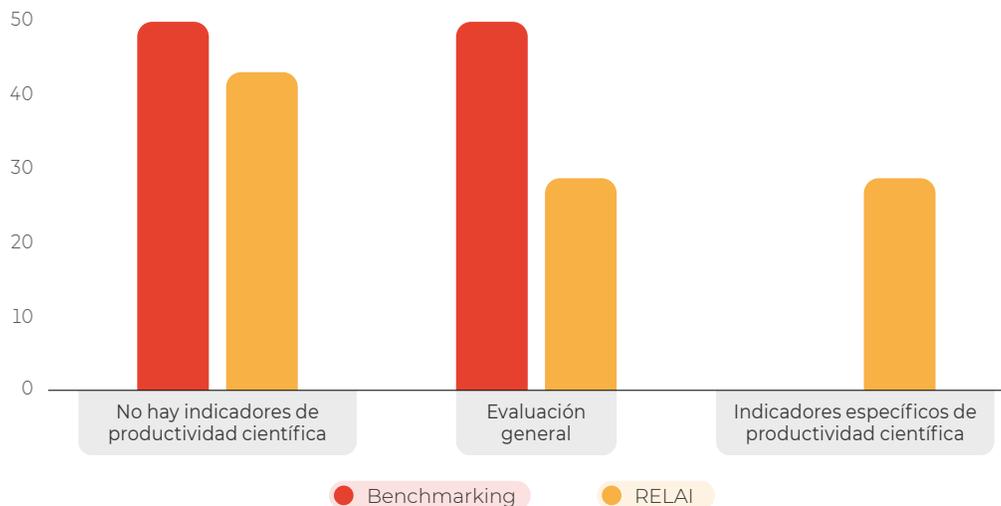
### 3.3 • Métricas para la evaluación ex ante y la selección de proyectos

El estudio de las agencias de benchmarking internacional reveló que la mayoría de ellas no utilizan métricas de impacto científico para evaluar los proyectos a financiar, e incluso en los casos en los que la evaluación del impacto científico es muy relevante para la asignación de recursos –como NSF (Estados Unidos), UKRI (Reino Unido) y CSIRO (Australia)– existen estrategias propias para evaluar el impacto de los proyectos.

En América Latina y el Caribe existe una tendencia similar, aunque el 30% de las agencias basan sus evaluaciones en criterios cuantitativos de impacto científico. En estos casos, las agencias que evalúan a los investigadores individuales o a los grupos de investigación adoptan los criterios utilizados habitualmente en el mundo académico para la evaluación por pares: publicaciones, citas y factor de impacto. El debate sobre la revisión de los criterios “tradicionales” de evaluación de los investigadores aún no está en el radar de las agencias RELAI.



FIGURA 17 • EXCELENCIA CIENTÍFICA



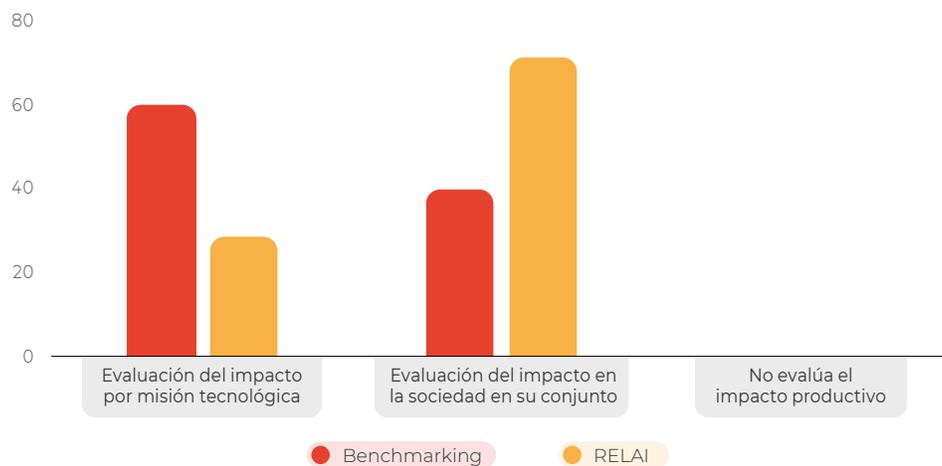
Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la evaluación del impacto productivo, el 60% de las agencias de benchmarking evalúan el impacto del proyecto en una misión tecnológica específica, ya sea por área temática o por objetivos de la agencia. En América Latina y el Caribe, la mayoría de las agencias evalúan el impacto productivo de forma amplia, sin relacionar los proyectos con misiones u objetivos específicos.

Además, había una variedad de métricas para medir el impacto y los resultados esperados en la región. La diversidad de los indicadores utilizados refleja la diversidad de los instrumentos de fomento y de los objetivos perseguidos por las agencias latinoamericanas. Por un lado, las agencias pretenden fomentar la innovación en el sector productivo y, para ello, esperan estimular la entrega de nuevos productos y servicios, incluidas las patentes. Por otro lado, las agencias comprenden que los riesgos tecnológicos son bastante elevados en el contexto regional, por lo que acaban por no fijar objetivos tangibles de entrega a sus beneficiarios. En este sentido, la dificultad para definir objetivos y expectativas específicos, medibles, alcanzables y realistas se refleja en la falta de definición de criterios para evaluar el impacto y los resultados.



FIGURA 18 • IMPACTO PRODUCTIVO



Fuente: Elaboración propia.

**SENACIT (Honduras):** SENACIT implementa tres medidas de impacto: la primera en el momento de la selección, en la que se evalúa la dimensión geográfica de las propuestas y su articulación con las políticas públicas a nivel social y económico. Posteriormente, hay una segunda fase intermedia de medición del impacto, en la que se comprueba si los beneficiarios cumplen los objetivos intermedios del proyecto o prototipo que se propusieron desarrollar. Por último, una vez finalizado el proceso, se analiza el potencial de ampliación de los proyectos.

**FINEP (Brasil):** Los proyectos deben generar un impacto positivo, dependiendo del tamaño de la empresa. Las grandes empresas priorizan, por encima de todo, la evaluación de los procesos que llevan a cabo; la capacidad de generar transformaciones específicas dentro del sector en el que operan. En cambio, en las pequeñas y medianas empresas, a la hora de diseñar una nueva tecnología, se da prioridad a la diferencia que este desarrollo tecnológico supondrá para el crecimiento de la propia empresa. En ambos casos, las propuestas y los proyectos deben ser sostenibles y generar rentabilidad. Además, es esencial que los proyectos tengan un impacto positivo a nivel nacional e internacional, en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU. Cuanto mayor sea el nivel de externalidad y de difusión de conocimientos que tengan las propuestas y/o los proyectos, más probable será que FINEP se comprometa en apoyar esas iniciativas, especialmente si promueven un crecimiento intensivo en conocimientos.

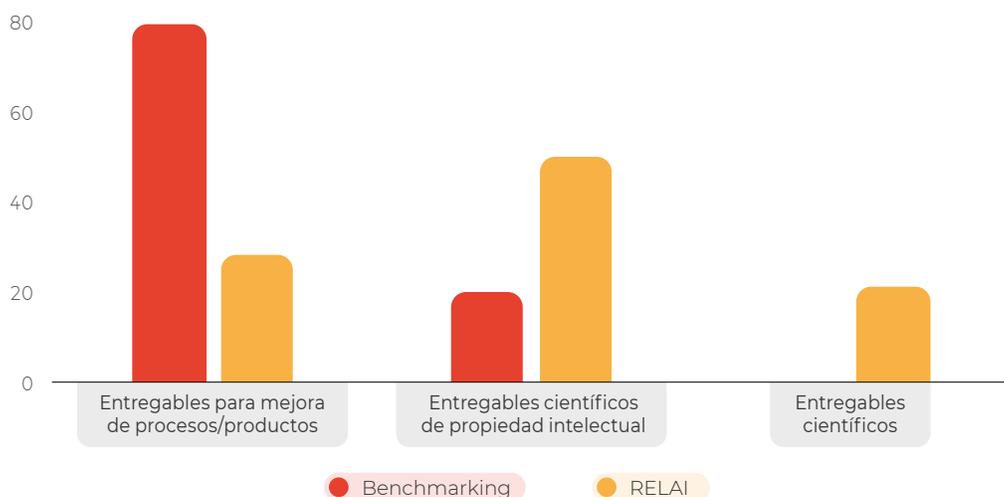


**CORFO (Chile):** CORFO analiza el riesgo tecnológico y modula la financiación en función del grado de desarrollo y del potencial de escala (nivel TRL). Mientras que las propuestas a gran escala son evaluadas por comités formados por representantes de los ministerios y del sector privado, la evaluación de las propuestas más pequeñas es individual.

**ANII (Uruguay):** La evaluación de impacto considera variables de acción, mitigación y adaptación al cambio climático. Si los proyectos tienen esta variable, y si se demuestra que generan un impacto positivo, se concede una mayor cantidad de financiación. Además, es importante que las tecnologías desarrolladas busquen tener un impacto en la realidad local/regional/nacional. Un ejemplo es el pliego de condiciones de [innovación para facilitar la eliminación del cáncer de cuello de útero](#) que pretende resolver retos sociales locales (con un amplio impacto).

Otra diferencia observada entre las agencias internacionales de benchmarking y las agencias RELAI se refiere a la evaluación de los productos y entregables. La mayoría de los organismos de benchmarking adoptan criterios relacionados con la mejora de productos y procesos para evaluar los resultados esperados. En América Latina y el Caribe, la mayoría de las agencias adoptan criterios relacionados con los resultados científicos y de propiedad intelectual.

FIGURA 19 • PRODUCTOS Y ENTREGABLES

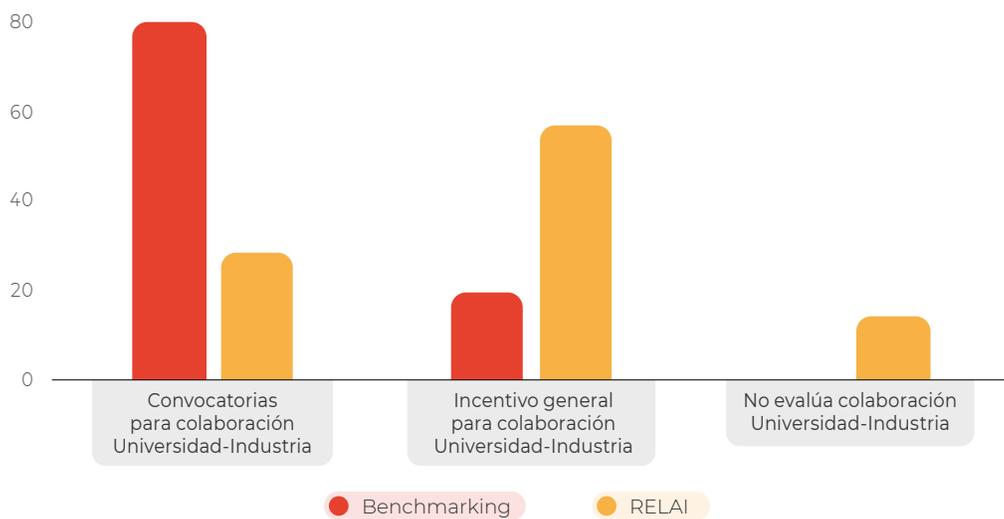


Fuente: Elaboración propia.



También existen diferencias en la evaluación acerca de la colaboración entre empresas y universidades. Mientras que la mayoría de los organismos de benchmarking adoptan criterios específicos para puntuar la colaboración entre la universidad y la industria, en América Latina y el Caribe se fomenta la colaboración, pero no se evalúa explícitamente en el proceso de selección de proyectos.

FIGURA 20 • COLABORACIÓN



Fuente: Elaboración propia.



**INNPULSA (Colombia):** El objetivo de la agencia es que los proyectos apoyados se traduzcan en innovaciones aplicadas internamente en la empresa, que contribuyan a su crecimiento, a una mayor rentabilidad y a un impacto positivo en la sostenibilidad de la organización. Para medir estos resultados, INNPULSA adopta los siguientes criterios:

1. Aumento de las ventas de la empresa
2. Mayor empleabilidad en la empresa
3. Aumento de la rentabilidad de la empresa

Se espera que las empresas apoyadas a través de la subvención progresen en al menos uno de estos tres indicadores.

**ANII (Uruguay):** La agencia supervisa los productos y resultados de los proyectos a través de informes trimestrales o semestrales publicados en su página web.

El resultado esperado para las empresas va desde la producción de prototipos hasta el desarrollo de un nuevo proceso. Además, se realizan revisiones mediante visitas técnicas, en las que se evalúan y verifican los cambios, las mejoras y los impactos. Cuando se trata de desarrollar proyectos de investigación, también se lleva a cabo una revisión de los resultados y, en el caso de los artículos científicos, éstos deben registrarse en un repositorio de acceso abierto.

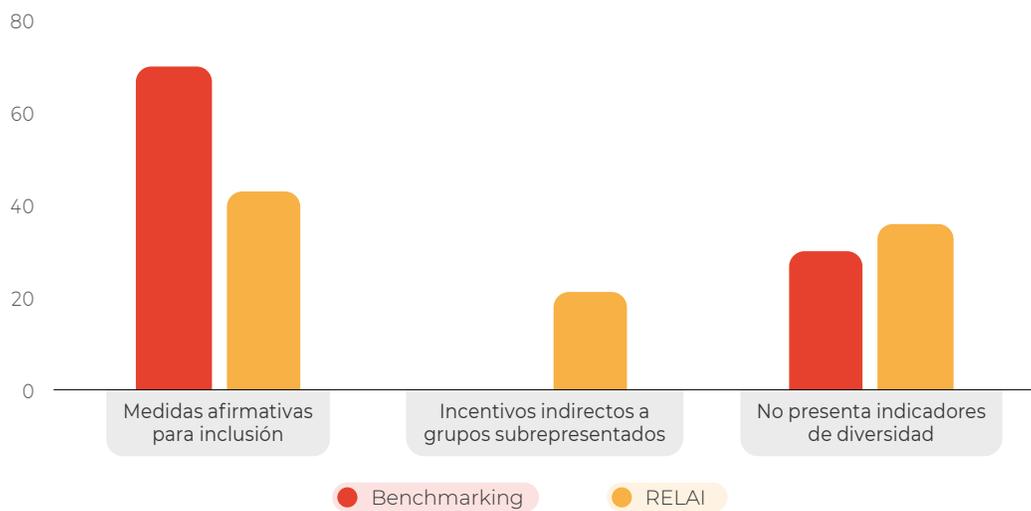
**PROCIENCIA (Perú):** En la agencia, lo que se espera en términos de productos y entregables para los proyectos de innovación tecnológica es principalmente el desarrollo de un “paquete tecnológico” y, en algunos casos, el registro de patentes. Otra métrica de evaluación utilizada en los resultados es el TRL (Escala de Madurez Tecnológica), que comprueba si las propuestas han alcanzado el nivel deseado de madurez tecnológica.

**CORFO (Chile):** Los resultados van a depender del tipo de instrumento que ha sido implementado. Cuando se trata de innovación empresarial, se espera que el resultado sea la validación. Cuando se trata de algún instrumento de escalamiento, el resultado esperado es su propio crecimiento. Asimismo, para proyectos de desarrollo tecnológico, se espera la instalación, o un nivel de TRL, que pueda permitir un grado de escalamiento comercial. Si se trata de un resultado general, se busca que los proyectos y/o propuestas, nutran el nivel de innovación de las empresas nacionales, cuenten con mejores herramientas para su desarrollo competitivo y puedan tener un grado de externalidad a nivel internacional, así como agregar valor que se traduzcan en beneficios para la sociedad en su conjunto. Por otro lado, que la instalación de determinado desarrollo habilite también capacidades relevantes que van desde lo que puede ser el conocimiento en un equipo de personas, hasta infraestructura y el nuevo conocimiento que se instale.



Por último, en cuanto a los criterios de evaluación destinados a fomentar la diversidad y la inclusión de los grupos minoritarios, se observa que la mayoría de las agencias de benchmarking adoptan medidas afirmativas para la inclusión, mientras que en las agencias RELAI la mayoría de las agencias no evalúan o sólo evalúan indirectamente la participación de los grupos infrarrepresentados.

FIGURA 21 • DIVERSIDAD



Fuente: Elaboración propia.



**SENESCYT (Ecuador):** La agencia cuenta con interesantes políticas de diversidad e inclusión. SENESCYT establece puntajes para el criterio de diversidad dentro de los mismos pliegos de condiciones, lo que significa que las propuestas con equipos diversos puntúan más alto en el proceso de selección. Así, por ejemplo, los proyectos deben tener una cuota de mujeres, con el objetivo de reducir las disparidades de género que existen en los programas de Ciencia, Tecnología e Innovación. Además, dentro de los indicadores de diversidad, se evalúa si los equipos que llevan a cabo los proyectos incluyen una cuota de representación de pueblos y nacionalidades indígenas.

**INNPULSA (Colombia):** INNPULSA cuenta con programas de inclusión y diversidad en emprendimiento social dirigidos a apoyar a la población migrante, a las mujeres y a la población indígena. Además, la agencia cuenta con un proceso de selección que incluye una cláusula definida por ley sobre la contratación de inmigrantes, personas vulnerables, discapacitados y desplazados, entre otros. Esas cláusulas se estipulan en el pliego de condiciones que la agencia publica para cada convocatoria. También se realizan convocatorias por zonas geográficas, que suelen incluir recursos destinados a proyectos y propuestas con un alto componente de inclusión regional. Recientemente, INNPULSA ha estado trabajando en una ZASCA llamada "[Renacer](#)" dirigido a personas privadas de libertad. El programa pretende generar capacidades productivas y empresariales en las prisiones.

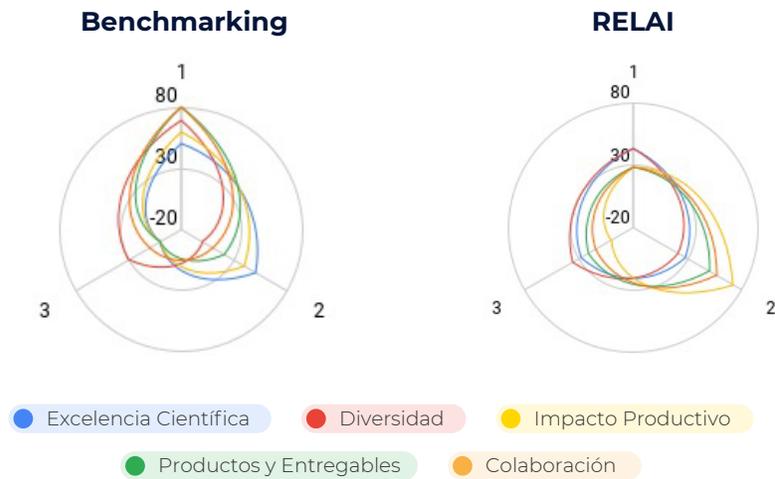
**PROCIENCIA (Perú):** En términos de inclusión, en el proceso de evaluación de las propuestas, una vez aprobadas, se otorga un puntaje de preferencia adicional a las propuestas lideradas por mujeres. También se contemplan puntos extras para las propuestas procedentes de regiones distintas de la capital, como parte de una iniciativa para descentralizar los recursos, así como la puesta en marcha de algunos pliegos de condiciones específicos para cada región.

**CORFO (Chile):** La agencia adopta criterios claros de diversidad de género para incorporar a las mujeres a los proyectos seleccionados. En la mayoría de los pliegos de condiciones existen ponderaciones por la presencia de mujeres en los equipos, que cuentan para el puntaje total de las propuestas. En términos de gobernanza, internamente la agencia también tiene criterios de paridad de género en los puestos directivos.

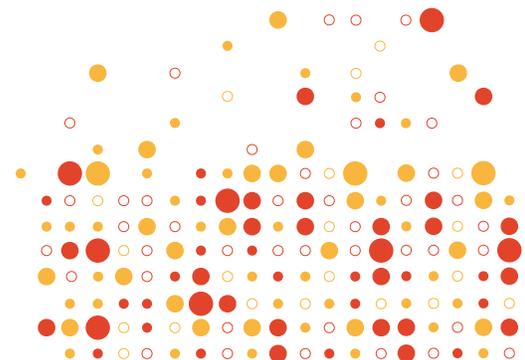


La figura 22 ofrece una visión general de la comparación entre las tipologías utilizadas para clasificar las métricas de evaluación de las agencias de benchmarking y las agencias RELAI. Las agencias de benchmarking son más homogéneas en cuanto a los criterios clasificados como “Tipo 1”, mientras que las agencias RELAI son más heterogéneas y destacan más en cuanto a los criterios clasificados como “Tipo 2”.

FIGURA 22 • COMPARACIÓN DE LAS MÉTRICAS DE EVALUACIÓN



Fuente: Elaboración propia.





## 4 • Recomendaciones para la evaluación de proyectos de investigación e innovación tecnológica en América Latina y el Caribe

**Las agencias latinoamericanas ya han adoptado muchas de las prácticas sugeridas por el estudio de benchmarking internacional, pero siguen estando fragmentadas y limitadas a unos pocos países.** El análisis comparativo de las agencias de innovación seleccionadas como benchmarking y las agencias miembros del RELAI revela puntos de convergencia, pero que aún necesitan difundirse al conjunto de la región. Se observa una enorme heterogeneidad no sólo en los modelos institucionales y los instrumentos de financiación, sino ante todo en las **capacidades internas** de las agencias para llevar a cabo la evaluación de los proyectos de investigación e innovación tecnológica.

**La mayoría de las agencias adoptan criterios de evaluación diferentes para los proyectos de investigación y los de innovación tecnológica.** Esa diferenciación es crucial, dado que los objetivos y actividades de la investigación básica y aplicada son distintos de los objetivos y actividades necesarios para los procesos innovadores dentro de las empresas. Dado que la mayoría de las agencias latinoamericanas tienen la doble función de promover la investigación y la innovación, las evaluaciones realizadas en cada área suelen correr a cargo de departamentos o personas diferentes.

**El análisis documental y las entrevistas con los actores clave permitieron identificar cinco (5) áreas de oportunidad de mejora y aprendizaje para las agencias de innovación que son miembros de RELAI.** Las oportunidades identificadas se relacionan con la capacidad de las agencias para (i) armonizar las convocatorias y los procesos de evaluación con los objetivos de la agencia; (ii) obtener experticia para interpretar y juzgar de manera informada las propuestas a financiar; (iii) establecer criterios de impacto que sean compatibles con la estructura productiva de la región; (iv) equilibrar el análisis de riesgo tecnológico con la expectativa de productos y resultados esperados; (v) promover la diversidad y la inclusión en los proyectos de investigación e innovación tecnológica.



### **Hay margen para planes de acción tanto a nivel regional como de cada agencia individual.**

El intercambio de experiencias, la gestión compartida del conocimiento y la combinación interfuncional de competencias dentro de RELAI son fundamentales para ampliar y diversificar los recursos necesarios para llevar a cabo las evaluaciones de los proyectos, contribuyendo a reducir costes y a crear capacidades complementarias entre las agencias de innovación. En el caso de las agencias individuales, las estrategias de acción pueden diseñarse teniendo en cuenta la armonización entre la misión de la agencia y los instrumentos utilizados para llevar a cabo la evaluación. Por lo tanto, para cada conjunto de retos identificados, este informe sugiere iniciativas para ambos niveles.

## **4.1 • Oportunidad 1: Convocatorias para misiones tecnológicas**

**Desafío 1: Las necesidades urgentes a corto plazo demandan acciones a mediano y largo plazo.** Existen muchos retos para fomentar la productividad, la competitividad y la innovación en América Latina y el Caribe, y esta multiplicidad se refleja en el ámbito de actuación de las agencias de innovación. Al mismo tiempo que las agencias se proponen promover la investigación en áreas de frontera tecnológica, necesitan lidiar con los cuellos de botella estructurales que aquejan a las PYME en el contexto latinoamericano: falta de crédito, de recursos humanos, mejora de los procesos para obtener certificaciones, etc. Por esta razón, la definición de misiones tecnológicas se presenta como una oportunidad para que las agencias organicen la lógica de sus intervenciones, haciendo posible la construcción de herramientas de evaluación de impacto relacionadas con el alcance de la misión.

### **4.1.1 • Recomendaciones para RELAI**

**Promover una cultura de la innovación a través de misiones tecnológicas.** El enfoque de las misiones puede ser una solución interesante para las agencias cuyo reto es promover la innovación en sectores con diferentes niveles de desarrollo tecnológico. En lugar de priorizar la elección de los sectores estratégicos, las políticas orientadas a las misiones priorizan la elección del problema: transición energética, cura del cáncer, movilidad urbana, etc. A continuación, la solución es construida por diferentes actores, tanto públicos como privados. En el marco de una misión, se estimulará la colaboración entre empresas y universidades para resolver un problema común, fomentando el compromiso y la difusión. Otra ventaja del enfoque por misiones es su alcance social, ya que los resultados esperados tienden a beneficiar a un sector más amplio de la población.



Según Mazzucato (2018) la construcción de misiones exitosas debe tener en cuenta 5 criterios: (i) definición de un problema con amplio atractivo social, capaz de inspirar y comprometer a la población; (ii) definición de una dirección clara, con objetivos medibles y el establecimiento de plazos de entrega; (iii) demanda de iniciativas de desarrollo tecnológico ambiciosas pero técnicamente viables; (iv) estímulo de la innovación interdisciplinar e intersectorial con la participación de múltiples actores; (v) fomento de la experimentación múltiple “bottom-up” con diferentes grados de riesgo tecnológico.

**Estimular la reflexión sobre el autodescubrimiento de las capacidades locales.** Otra forma de apoyar la definición de prioridades para el desarrollo tecnológico es fomentar el ejercicio de autodescubrimiento de las capacidades locales. El enfoque de la complejidad económica (Hidalgo et al., 2007) es un ejemplo de metodología para facilitar este proceso. Una de las principales innovaciones de este enfoque es el uso de datos comerciales desglosados para calcular la proximidad de los distintos productos y, a partir de ellos, construir una red que se ha denominado espacio de producto. A partir de esa red es posible calcular no sólo la complejidad económica actual de una región, basada en los productos exportados con ventaja comparativa, sino también la complejidad potencial, basada en la distancia entre los productos con ventaja comparativa y los que aún no se han exportado.

La ventaja de tener a mano una herramienta como el espacio de productos es saber de antemano qué soluciones serán las más factibles de conseguir en su propio territorio, dadas las capacidades existentes. Otra ventaja de esa metodología es que la interpretación de los índices puede ser accesible de forma intuitiva para lectores poco familiarizados con las teorías económicas y los métodos cuantitativos, ya que los supuestos y las implicaciones del enfoque son relativamente sencillos y fáciles de visualizar.

Lejos de ofrecer un mapa del tesoro, ese enfoque refuerza la importancia y la necesidad de tomar decisiones. Y el factor clave para elegir un sector potencial depende del contexto de cada región. Por esta razón, el proceso de “autodescubrimiento” del potencial de diversificación económica de una región determinada debe guiarse por la información relacionada con la estructura productiva, sus ventajas y sus cuellos de botella (Hausmann y Rodrik, 2003).

### 4.1.2 • Recomendaciones para las agencias latinoamericanas

**Armonizar los pliegos de condiciones con los objetivos de la misión.** A medida que las agencias comprenden mejor su misión y, en consecuencia, las misiones tecnológicas y los sectores que pretenden apoyar, resulta más fácil diseñar instrumentos de fomento acordes con los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Como resultado, las agencias pueden adoptar indicadores personalizados para la evaluación sectorial/disciplinar, lo que permite seleccionar propuestas y proyectos con mayor afinidad y potencial para generar el impacto esperado. Además, la armonización entre



objetivos e indicadores hace que el proceso de evaluación sea más objetivo y transparente, ya que tanto los evaluadores como los beneficiarios están informados de los resultados esperados de determinados instrumentos de fomento.

## 4.2 • Oportunidad 2: Diversificación de los evaluadores

**Desafío 2: Crear capacidades internas para la evaluación de proyectos es necesario, pero no suficiente.** La evaluación de proyectos implica múltiples aspectos: viabilidad y factibilidad del modelo de negocio, nivel de desarrollo tecnológico, capacidad del equipo, entre otros. Por este motivo, la combinación de conocimientos internos y externos es fundamental para garantizar la evaluación de aspectos alineados con los objetivos de la agencia y, al mismo tiempo, ofrecer una revisión bien informada de las demandas tecnológicas del mercado. La identificación y contratación de evaluadores externos, sin embargo, ha sido un reto para la mayoría de las agencias latinoamericanas. En los países más pequeños, este reto es aún más agudo, dado que los evaluadores potenciales son también los beneficiarios potenciales del instrumento de fomento, lo que desencadena conflictos de intereses.

### 4.2.1 • Recomendaciones para RELAI

**Apoyar el desarrollo de una “base regional de evaluadores independientes”.** La construcción de una base de evaluadores que trascienda el contexto en el que operan las agencias es una solución apoyada por un gran número de agencias. Esa iniciativa puede ser coordinada por RELAI, aprovechando las buenas prácticas que ya existen en la región.

Una idea es fomentar el intercambio de información entre las propias agencias para construir una base que se alimente conjuntamente de los perfiles de evaluadores ya identificados.

Otra idea es utilizar bases de datos nacionales e internacionales, como la Web of Science (WoS) y el Instituto Nacional de la Propiedad Intelectual (INPI) de Brasil, para trazar una cartografía de especialistas mediante la búsqueda de artículos científicos y patentes. Esa estrategia permite cartografiar no sólo las principales áreas de interés, sino también las áreas complementarias a las relacionadas con los proyectos. Además, el uso de *big data* permite construir filtros “no convencionales” para reclutar evaluadores, como la relevancia de la colaboración científica y tecnológica,



la interdisciplinariedad, la visión de mercado, así como características demográficas relevantes como el nivel educativo, la región de operación y el género.<sup>1</sup>

Por último, también se puede movilizar a los investigadores y profesionales que forman parte de la “red de la diáspora latinoamericana” y que actualmente trabajan para empresas e instituciones del Norte global. Es bien sabido que la fuga de cerebros es una realidad que afecta a muchas economías de la región y, en muchos casos, estos investigadores y profesionales han tenido la oportunidad de salir al extranjero beneficiándose de los programas públicos de cooperación internacional e intercambio académico. Estos profesionales pueden contribuir a la evaluación de forma imparcial, basándose en su conocimiento de la realidad del país de origen y en su experiencia en el extranjero.

**Reforzar las capacidades internas de evaluación.** RELAI también puede estimular la creación de capacidades de evaluación interna en las agencias a través de la formación, el intercambio de experiencias y el diálogo. Las agencias socias de RELAI se enfrentan a retos comunes a la hora de diseñar procesos de evaluación (por ejemplo, cómo formar un panel de evaluación) y formular convocatorias de propuestas e indicadores. Esas dificultades pueden abordarse fácilmente en talleres para construir colectivamente soluciones comunes basadas en las capacidades existentes.

## 4.2.2 • Recomendaciones para las agencias

**Insertar cláusula sobre la participación en las evaluaciones.** Muchas agencias no disponen de su propia base de datos para identificar a los expertos que llevarán a cabo la evaluación. Otros no disponen de recursos para contratar evaluadores. Una idea es empezar a crear esa base de evaluadores potenciales a partir de los beneficiarios de la subvención CTI, como becarios de grado, máster y doctorado, profesores, postdoctorandos, etc. La participación en los comités de evaluación podría ser una cláusula de compromiso condicionada a la obtención de los fondos.

**Promover la evaluación en dos etapas.** La revisión individual puede complementarse con la revisión en panel. Los paneles pueden adoptar diversos formatos, pero lo importante es que exista un espacio para que los evaluadores externos e internos aclaren sus dudas sobre las propuestas, reflexionen sobre sus propios prejuicios, justifiquen sus evaluaciones y avancen hacia la búsqueda del consenso cuando sea posible. Además de garantizar una mayor transparencia en el proceso, la revisión del panel permite complementar la evaluación individual con aspectos cualitativos relevantes para la toma de decisiones.

---

1. [Cimini et al. \(2022\)](#) ofrecen una propuesta metodológica para construir una base de datos para misiones tecnológicas utilizando big data.



## 4.3 • Oportunidad 3: Criterios de impacto coherentes con la estructura productiva de la región

**Desafío 3: Cuando todo es prioritario, nada lo es.** Al igual que la definición de misiones específicas es fundamental para orientar el trabajo de las agencias (Oportunidad 1), la elección de indicadores de impacto es fundamental para orientar la evaluación. Un reto para las agencias es identificar todas las dimensiones que hay que evaluar y cómo medirlas: la dimensión de los individuos, la dimensión empresarial institucional, la dimensión regional y nacional. Las agencias suelen tratar los indicadores de impacto de forma implícita y amplia. Al no explicitar estos indicadores, las agencias pierden la oportunidad de informar a los evaluadores acerca de los objetivos que realmente esperan alcanzar, además de poner en peligro la transparencia del proceso.

### 4.3.1 • Recomendaciones para RELAI

**Apoyar una base de datos de indicadores de impacto.** Una solución es crear una tipología de indicadores para medir cada dimensión de un proyecto de innovación tecnológica y organizarlos en una base de datos por tipo de instrumento, tipo de beneficiario, área temática o misión tecnológica. Esta base de indicadores puede ser alimentada por RELAI y las agencias mismas, basándose en sus experiencias, y servir de insumo para la construcción de pliegos de condiciones.

Apoyar el desarrollo conjunto de un marco de evaluación. Como el [Research Excellence Framework](#) de Reino Unido, RELAI puede fomentar el desarrollo de un marco metodológico común para la evaluación de la investigación dentro de las agencias de innovación. Este marco pretende orientar el proceso de evaluación y las métricas, teniendo en cuenta las necesidades de la región.

### 4.3.2 • Recomendaciones para las agencias

**Explicitar los indicadores y los criterios de evaluación.** Explicitar cada dimensión e indicador evaluado en los anuncios y/o documentos públicos es fundamental para garantizar la transparencia, mejorar la calidad de los juicios y permitir mejorar el diseño de los instrumentos de fomento.



## 4.4 • Oportunidad 4: Expectativas de resultados y riesgo tecnológico equilibrados

**Desafío 4: Aceptar el riesgo y promover el compromiso.** Es cierto que la innovación conlleva un alto riesgo económico, más aún en el contexto económico latinoamericano. Pero el hecho de que la innovación implique riesgos no debe ser un obstáculo para que las agencias promuevan el compromiso de las empresas beneficiarias con las entregas y los productos. A las agencias miembros de RELAI les resulta difícil medir y especificar los resultados de los proyectos de desarrollo tecnológico que apoyan. Muchas mencionan la expectativa de patentes y licencias, pero este resultado se obtiene a pequeña escala y no puede ser el único parámetro para evaluar el éxito de las intervenciones. Por ello, las agencias deben invertir en el compromiso de las empresas con las entregas y los productos intermedios.

### 4.4.1 • Recomendaciones para RELAI

**Fomentar el debate sobre los riesgos tecnológicos y la innovación de procesos y productos.**

RELAJ puede fomentar el aprendizaje sobre los indicadores de resultados de la innovación con vistas a favorecer el debate y el intercambio de experiencias entre las agencias. Por ejemplo, algunas agencias utilizan el indicador de la Escala de Madurez Tecnológica (TRL/MRL) para evaluar el grado de desarrollo alcanzado por las empresas.

### 4.4.2 • Recomendaciones para las agencias

**Evaluar las entregas intermedias.** Las agencias pueden evaluar los productos y procesos intermedios de un proyecto de desarrollo tecnológico en función de sus objetivos. Por ejemplo, puede evaluar las expectativas relacionadas con la innovación de procesos, la construcción de prototipos o modelos operativos, el escalado, la producción, la formación del capital humano, entre otros aspectos asociados a las actividades de innovación. Evaluar el compromiso de las empresas con las entregas intermedias y establecer condicionalidades vinculadas a los incentivos concedidos por las agencias es fundamental no sólo para orientar la consecución de los objetivos, sino también para rendir cuentas a la sociedad.



## 4.5 • Oportunidad 5: Innovación con diversidad e inclusión

**Desafío 5: La desigualdad como barrera a la innovación.** La desigualdad provocada por la discriminación basada en el género, la región de origen o el estatus racial/étnico pone en peligro la capacidad de innovación del sector productivo, limitando el potencial creativo y empresarial de las empresas. Por lo tanto, es necesario crear incentivos para reducir las barreras a la participación de los grupos marginados en el proceso de innovación.

### 4.5.1 • Recomendaciones para RELAI

**Fomentar el debate sobre la desigualdad y la innovación en América Latina y el Caribe.** La relación entre desigualdad e innovación sigue siendo poco explorada en las agencias miembros de RELAI. Una idea es fomentar este debate explorando los aspectos interseccionales de la desigualdad para que las estrategias de inclusión no se limiten únicamente a las mujeres, sino que puedan llegar a diversos grupos de población.

### 4.5.2 • Recomendaciones para las agencias

**Discriminación positiva.** Evaluar positivamente los proyectos que incluyan la participación de mujeres y otros grupos minoritarios.

**Monitoreo de la inclusión.** Evaluar periódicamente la participación de las mujeres, las minorías y las personas con discapacidades físicas en los proyectos financiados, tratando de controlar las tendencias de inclusión.





# Referencias

- ACEMOGLU, D.; AKCIGIT, U; CELIK, M. A. Radical and incremental innovation: The roles of firms, managers, and innovators. *American Economic Journal: Macroeconomics*, v. 14, n. 3, p. 199-249, 2022.
- ARIDI, A.; KAPIL, N. *Innovation Agencies: Cases from Developing Economies*. World Bank Group, 2019.
- BERWERT, A. et al. *Harmonizing outcome and impact indicators for TAFTIE/SNB members: Conclusions report*. Technopolis Group, 2021.
- BIEGELBAUER, P.; PALFINGER, T.; MAYER, S. How Do Innovation Agencies Evaluate and Select Projects? A Comparison of 12 European Agencies. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation*, v. 43, p. 21-23, 2017. Disponible en: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-54484-8>.
- BINMAKHASCHEN, G.; BORNMANN, L.; JAMIMI, H. Use of bibliometrics for research evaluation in emerging markets economies: a review and discussion of bibliometric indicators. *Scientometrics*, v. 127, p. 5879-5930, 2022.
- BONVILLIAM, W. The new model innovation agencies: An overview. *Science and Public Policy*, p. 1-13, 2013.
- BORNMANN, L.; HAUNSCHILD, R. Do altmetrics correlate with the quality of papers? A large-scale empirical study based on F1000Prime data. *PLoS ONE*, v. 13, n. 5, 2018.
- CIMINI, F.; CHIARINI, T.; SILVA, C.; RIBEIRO, L.; SILVA, L. *Diversidade e Inovação: uma proposta metodológica para formação de equipes diversas*. In: Prêmio ABDE-BID: edição 2021/ Associação Brasileira de Desenvolvimento. Rio de Janeiro: ABDE Editorial, 2022.
- CRESPI, G.; GARONE, L.F; MAFFIOLI, A; STEIN, E.H. *Innovation, productivity, and spillovers effects: Evidence from Chile* (No. IDB-WP-963). IDB Working Paper Series, 2019.
- CRESPI, G.; MAFFIOLI, A.; MOHNEN, P.; VÁZQUEZ, G. *Evaluating the Impact of Science, Technology and Innovation Programs: a Methodological Toolkit*. Inter-American Development Bank, 2011. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/english/viewer/Evaluating-the-Impact-of-Science-Technology-and-Innovation-Programs-a-Methodological-Toolkit.pdf>. Consultado el: 3 ago, 2023.



- CUELLO, H.; GLENNIE, A.; ZOLHO, N. *Innovation Agencies in Latin America and the Caribbean: A Characterization of the RELAI Network*. Inter-American Development Bank, 2022.
- DORA, 2022. Disponible en: <https://sfdora.org/>. Consultado el: 29 jun, 2023.
- DOTTI, N.; WALCZYK, J. What is the societal impact of university research? A policy-oriented review to map approaches, identify monitoring methods and success factors. *Evaluation and Program Planning*, v. 95, 2022.
- ESTAÑOL, A.; STADLER, I.; CASTRILLO, D. Evaluation in Research Funding Agencies: Are Structurally Diverse Teams Biased Against? *Barcelona Graduate School of Economics*, n. 80, 2019.
- FERRAZ, J. C., de PAULA, G. M.; KUPFER, D. Política industrial. In KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (eds.). *Economía Industrial: fundamentos teóricos e prácticas no Brasil*. 2. Ed., Rio de Janeiro, Editora Campus, 2002.
- GLENNIE, A.; PONTE, A.; TELES, N. *Innovation Agencies as Catalysts of Change: Understanding the Value of Non-Financial Support for European Innovators*. TAFTIE Taskforce on the 'soft power' of innovation agencies, 2019.
- GLENNIE, A.; ZOLHO, N.; CUELLO, H. *A Comparison of the Characteristics of TAFTIE and RELAI Innovation Agencies*. Inter-American Development Bank, 2022.
- HALL, P.; SOSKICE, D. *An introduction to varieties of capitalism*. New York. Oxford University Press, 2001.
- HAUSMANN, R.; RODRIK, D. Economic development as self-discovery. *Journal of development Economics*, v. 72, n. 2, p. 603-633, 2003.
- HICKS, D.; WOUTERS, P. The Leiden Manifesto for research metrics. *Nature*, v. 250, p. 429-431, 2015.
- HIDALGO, C. A.; KLINGER, B.; BARABÁSI, A. L., HAUSMANN, R. The product space conditions the development of nations. *Science*, v. 317, n. 5837, p. 482-487, 2007.
- HOLBROOK, J.; FRODEMAN, R. Peer review and the ex ante assessment of societal impacts. *Research Evaluation*, v. 20, p. 239-246, 2011.
- LANGFELDT, L.; SCORDATO, L. *Assessing the broader impacts of research: A review of methods and practices*. Working paper 8/2015. Nordic Institute for Studies in Innovation, Research and Education (NIFU), 2015.
- LEPORI, B. et al. Indicators for comparative analysis of public project funding: concepts, implementation and evaluation. *Research Evaluation*, v. 16, p. 243-255, 2007.
- MAZZUCATO, M. Mission-oriented innovation policies: challenges and opportunities. *Industrial and Corporate Change*, v. 27, n. 5, p. 803-815, 2018.



OECD. *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014*. OECD Publishing, 2014. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1787/sti\\_outlook-2014-en](http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2014-en).

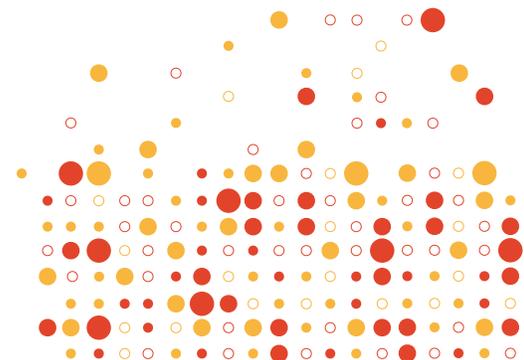
PRIEM, J. et al. *Altmetrics: A manifesto*. 2010. Disponible en: <http://altmetrics.org/manifesto>.

TAFTIE. *Towards a Comparative Overview of Innovation Programmes in Europe*. 4th Benchmark report 2019-2020 of TAFTIE's Structural Networkon Benchmarking. 2022.

TAFTIE Task Force. *Measuring innovation policy across Europe*. Reference model on indicator selection, operationalisation and sourcing. 2014

TAFTIE Task Force. *Final report Task Force SELECT*. 2016. Disponible en: [https://taftie.eu/wp-content/uploads/2022/02/Taskforce\\_SELECT\\_final\\_report\\_0.pdf](https://taftie.eu/wp-content/uploads/2022/02/Taskforce_SELECT_final_report_0.pdf).

VAN RAAN, A. *Position Statement and Recommendations on Research Assessment Processes*. Science Europe, Estados Unidos, 2020.





**RELAI**  **BID**

