

Innovación verde en América Latina y el Caribe: estudio de casos sobre la gestión de programas de apoyo

Sector de Instituciones
para el Desarrollo

División de Competitividad,
Tecnología e Innovación

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-2703

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:

Totti Könnölä
Pablo del Río González
Javier Carrillo-Hermosilla
Fernando J. Díaz López

Innovación verde en América Latina y el Caribe: estudio de casos sobre la gestión de programas de apoyo

Preparado para el Banco Interamericano de Desarrollo por:

Totti Könnölä, Insight Foresight Institute y Universidad de Alcalá
Pablo del Río González, Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Javier Carrillo-Hermosilla, Universidad de Alcalá
Fernando J. Díaz López, EIT Climate KIC y Stellenbosch University

Mayo 2023

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

Innovación verde en América Latina y el Caribe: estudio de casos sobre la gestión de programas de apoyo /
Totti Könnölä, Pablo del Río, Javier Carrillo-Hermosilla, Fernando J. Díaz López.
p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2703)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Circular economy-Latin America. 2. Circular economy-Caribbean Area. 3. Technological innovations-environmental aspects-Latin America. 4. Technological innovations-Environmental aspects-Caribbean Area. 5. Industries-Environmental aspects-Latin America. 6. Industries-Environmental aspects-Caribbean Area. 7. Sustainable development-Latin America. 8. Sustainable development-Caribbean Area. I. Könnölä, Totti. II. Río González, Pablo del. III. Carrillo-Hermosilla, Javier. IV. Díaz López, Fernando Javier. V. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Competitividad, Tecnología e Innovación. VI. Serie. IDB-TN-2703

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Nótese que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Resumen*

La innovación verde puede desempeñar un papel central en la transición a un nuevo modelo de desarrollo sostenible en la región de América Latina y el Caribe. Este documento presenta una selección de estudios de casos de implementación de instrumentos de política pública que constituyen buenas prácticas internacionales. El análisis de cada programa aborda siete aspectos: introducción y antecedentes, objetivos y metas, participantes, gobernanza, mecanismos de apoyo, programación e impacto. Los principales resultados del análisis comparativo muestran que las intervenciones tienden a enfocarse en fases avanzadas del desarrollo tecnológico y que suelen presentar una perspectiva sistémica, promoviendo estructuras asociativas e involucrando distintos actores del sistema de innovación. Por lo tanto, se concluye que la posible aplicación de instrumentos similares en ALC exigirá una adaptación al contexto local y al grado de madurez del ecosistema.

Clasificación JEL: O31, O33, O54, Q55

Palabras clave: innovación verde, ecoinnovación, innovación ambiental, América Latina, Caribe

* Esta publicación es parte de las actividades del Cúster de Cambio Climático de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo y fue coordinada por Matteo Grazzi, especialista senior de la división. Los autores agradecen los comentarios de Sandra Lopez y Daniel Villavicencio

Índice

Introducción.....	4
Metodología.....	5
Selección de casos.....	6
Estructura del análisis de caso.....	8
Introducción y antecedentes	8
Objetivos y metas.....	8
Participantes.....	9
Gobernanza.....	9
Mecanismos de apoyo	10
Programación.....	10
Impacto.....	10
Análisis de casos	11
Motores de crecimiento (growth engines) (Business Finland)	12
Introducción y antecedentes	12
Objetivos y metas.....	12
Participantes.....	13
Gobernanza.....	14
Mecanismos de apoyo	14
Programación.....	16
Impacto.....	21
Innovación impulsada por desafíos (Oficina Nacional Sueca de Sistemas de Innovación, Vinnova)	23
Introducción y antecedentes	23
Objetivos y metas.....	23
Participantes.....	24
Gobernanza.....	24
Mecanismos de apoyo	24
Programación.....	26
Impacto.....	27
Instituto Europeo de Innovación y Tecnología: EIT Climate-KIC	30
Introducción y antecedentes	30
Objetivos y metas.....	31
Participantes.....	32
Gobernanza.....	32
Mecanismos de apoyo	33
Programación.....	35
Impacto.....	36
Centros Catapult (Reino Unido).....	37
Introducción y antecedentes	37
Objetivos y metas.....	38
Participantes.....	39
Gobernanza.....	39
Mecanismos de apoyo	40
Programación.....	42
Impacto.....	42
Provisión pública de innovación de los Países Bajos	45
Introducción y antecedentes	45

Objetivos y metas.....	45
Participantes.....	47
Gobernanza.....	47
Mecanismos de apoyo	49
Programación.....	50
Impacto.....	51
Sistema de verificación de tecnologías verdes de la Unión Europea.....	52
Objetivos y metas.....	52
Participantes.....	54
Gobernanza.....	55
Mecanismos de apoyo	55
Programación.....	56
Impacto.....	57
Análisis comparativo	59
Antecedentes.....	59
Objetivos y metas	60
Participantes	62
Gobernanza	63
Mecanismos de apoyo.....	65
Programación	65
Impacto	67
Conclusiones.....	69
Referencias.....	71

Introducción

La innovación verde puede desempeñar un papel central para fomentar un nuevo modelo de crecimiento económico de la región de América Latina y el Caribe (ALC), en el que los activos naturales puedan continuar proporcionando los recursos y servicios ambientales necesarios para el bienestar de las generaciones presentes y futuras (Könnölä et al., 2022). La innovación verde incluye la creación y comercialización de nuevas tecnologías de frontera más benignas ambientalmente que las alternativas relevantes (sobre la base del ciclo de vida), así como la difusión y adopción de nuevas tecnologías más verdes, aunque ya disponibles a nivel comercial en las empresas (Banco Mundial, 2012). El beneficio ambiental puede ser el objetivo principal o un efecto secundario involuntario de las mismas.

De acuerdo con Grazzi et al. (2019), la innovación verde consiste en “bienes y servicios, procesos, métodos de marketing, estructuras organizativas y arreglos institucionales nuevos o significativamente mejorados que, con o sin intención, conducen a mejoras ambientales en comparación con las alternativas relevantes”. Könnölä et al. (2022) proponen diferentes enfoques de política pública para el fomento de la innovación verde, según el grado de desarrollo de los países. Igualmente, se ha destacado la relevancia del concepto de combinación de políticas (policy mix), dado que existen diferentes barreras a las innovaciones verdes y que es improbable que haya una única medida que mitigue esas barreras; por tanto, serán necesarios varios instrumentos. No obstante lo anterior, el presente estudio, continuación de Könnölä et al. (2022), se centra en la gestión de los programas de apoyo a la innovación verde, con particular atención a su financiamiento, aunque atendiendo también a otros aspectos relevantes de estos programas.¹

En el caso de las economías emergentes y en desarrollo, es prioritario contar con recursos financieros suficientes que permitan a estos países adquirir y adoptar las mejores tecnologías posibles desde la perspectiva ambiental (Du y Li, 2019). La falta de acceso al crédito se ha identificado tradicionalmente como una barrera crítica para la adopción de nuevas tecnologías verdes por las economías emergentes (Blackman, 1999). Las inversiones necesarias en estos países para cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y los objetivos del Acuerdo de París permanecen infrafinanciadas, y sus mercados financieros todavía tienen que evolucionar para captar el interés de los inversores globales en oportunidades sostenibles (Prakash y Sethi, 2021). Dado el riesgo implícito en la adquisición de una tecnología novedosa y en su

¹ En otro documento reciente del BID elaborado por Díaz López et al. (en prensa) se presentan mejores prácticas internacionales de instrumentos de ciencia, tecnología e innovación desde las perspectivas de la oferta, la demanda y sistémicas, que ya se usan en diversos países del mundo para apoyar a la innovación verde. Entre dichos instrumentos se encuentra el programa de compras públicas verdes de Suecia, el programa de replicación de mercados de ecoinnovación de la UE, el programa de innovación en tecnologías limpias de África del Sur, los planes de ciencia, tecnología e innovación de Japón, el marco legal para el crecimiento verde y el cambio climático de Canadá (y en particular el portal de internet con instrumentos para el crecimiento verde) y los acuerdos verdes de los Países Bajos. En dicho estudio se ofrece un panorama sobre el estado de implementación de dichos instrumentos en países seleccionados en ALC (Argentina, Belice, Barbados, Chile, Colombia, Ecuador, Jamaica, México, Nicaragua, Perú y Trinidad y Tobago), además de proporcionar una revisión del marco legal y de instrumentos específicos ya existentes en estos países, que pueden emplearse para la implementación de políticas de apoyo a la innovación verde.

aplicación en economías de estas características, es necesario el apoyo de sus gobiernos nacionales, así como de las organizaciones internacionales dedicadas a financiar programas de desarrollo en las economías emergentes. También es preciso implementar múltiples políticas públicas para mejorar el perfil de riesgo/retorno de las oportunidades de inversión bajas en carbono (Bowen et al., 2017). En particular, es fundamental reducir las limitaciones de adopción de tecnologías limpias en las pequeñas y medianas empresas, ayudando a su acceso a una financiación verde (Chien et al., 2021).

Como ya han planteado Könnölä et al. (2022), en línea con el BID, la intervención pública puede fomentar directamente la inversión en innovación a nivel de la entidad (empresa), ya sea en empresas individuales o en un grupo de ellas vinculadas a través de una cadena de valor o un clúster. También puede abordar las condiciones marco (por ejemplo, para mejorar la disponibilidad en la economía de insumos clave para la innovación) que conducen a mayores niveles de actividad de innovación en la economía en su conjunto, que son consistentes con un crecimiento de la productividad mayor y sostenido.

En consecuencia, se ha considerado relevante realizar este estudio de casos sobre la gestión de programas de apoyo a la innovación verde, con particular atención a su financiamiento, que permita mostrar tanto algunas referencias internacionales de éxito, como las dificultades a las que se han enfrentado. Con este fin, el presente documento se estructura como sigue. La sección 2 presenta la metodología aplicada a la selección de los casos y propone la estructura común utilizada para su análisis. A continuación, la sección 3 justifica la selección de los casos e incluye los resultados del análisis de cada uno de los seis estudiados. Por último, la sección 4 presenta el análisis comparativo entre los distintos casos y las conclusiones de este estudio.

Metodología

Desde una perspectiva metodológica, la investigación cualitativa basada en el estudio de casos a menudo se utiliza para entender mejor temas complejos o nuevos (Eisenhardt y Graebner, 2007). Esta metodología resulta particularmente útil cuando el objetivo es explorar y comprender, en lugar de cuantificar y confirmar. Asimismo, el estudio de casos puede captar detalles que pasan desapercibidos en los análisis cuantitativos. Por lo tanto, en este estudio se considera metodológicamente justificada una aproximación inductiva, que trata de obtener conclusiones generales sobre el objeto de estudio a través de la observación, descripción y reflexión sobre una serie de casos. En este trabajo se han llevado a cabo múltiples estudios de casos, lo que aumenta la validez externa y la generalización de los resultados de la investigación (Cook y Campbell, 1976; Patton, 1990). Los casos analizados en este documento son:

- Financiación de motores de crecimiento (growth engines) (Business Finland).
- Innovación impulsada por desafíos (UDI) (Oficina Nacional Sueca de Sistemas de Innovación [Vinnova], Suecia).
- Comunidades de conocimiento e innovación (EIT Climate-KIC, Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, Unión Europea).

- Centros Catapult, Energía renovable marina (Reino Unido).
- Provisión pública de innovación (Países Bajos).
- Sistema europeo de verificación de tecnologías verdes (Unión Europea).

Como resultado del análisis de los casos de estudio seleccionados, se presenta en este documento la discusión de un análisis intracasos e intercasos (Strauss, 1987). Dicha discusión permite plantear una serie de conclusiones que pretenden servir como guía para una mejor comprensión del objeto de estudio.

Selección de casos

En términos generales, la selección de los casos se ha enfocado en los instrumentos que promueven la innovación verde y que, al tiempo, son adaptables al contexto de ALC, teniendo presente como limitación metodológica las diferencias en las dimensiones institucionales que rodean a cada uno de los casos. También se ha considerado la disponibilidad y accesibilidad de la información. En términos más específicos, a continuación se justifican las razones para la selección de cada uno de los casos analizados.

Financiamiento para motores de crecimiento (Business Finland)

El financiamiento para motores de crecimiento de Business Finland tiene como objetivo crear ecosistemas empresariales globales, abiertos e impulsados por el mercado. Varios ecosistemas se relacionan con la innovación verde, por ejemplo, con la utilización de hidrógeno, con el desarrollo de alternativas a los plásticos o con la construcción de un ecosistema internacional para la compensación de las emisiones de carbono.

Innovación impulsada por desafíos (Oficina Nacional Sueca de Sistemas de Innovación, Vinnova, Suecia)

El propio diseño de este programa se orienta a la resolución de desafíos sociales, entre los cuales los ambientales tienen una posición preeminente. Dicho diseño asegura que está presente el componente ambiental en la innovación. Desde 2018, los ODS representan el punto central de salida de la Innovación impulsada por desafíos (UDI). Un enfoque sistémico y basado en desafíos puede tener un papel clave para identificar cómo la innovación puede resolver esos problemas ambientales, muchos de los cuales se caracterizan por importantes dosis de complejidad.

Comunidades de conocimiento e innovación: EIT Climate-KIC (Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, Unión Europea)

Entre las diferentes comunidades de conocimiento e innovación (KIC) del Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT, por sus siglas en inglés), EIT Climate-KIC trabaja para acelerar la transición hacia una economía libre de emisiones de carbono. EIT Climate-KIC adopta un enfoque sistémico de la innovación orientado a la transformación sociotécnica. Esta estrategia tiene como objetivo la transición sistémica y se implementa a través de un enfoque de cartera destinado a acelerar el cambio en una amplia gama de sectores industriales, pero también en toda la sociedad. Con este fin, EIT Climate-KIC

crea carteras temáticas de proyectos para aprovechar el financiamiento privado en apoyo a la innovación climática. La evaluación que se lleva a cabo del progreso y de los resultados de esas carteras permite promover el aprendizaje y los conocimientos, así como maximizar los impactos.

Centros Catapult: Energía renovable marina (Reino Unido)

La innovación verde en el ámbito energético es crucial en la transición energética descarbonizada. El progreso hacia el objetivo de cero emisiones netas (net-zero) exigirá la transformación en múltiples áreas a través de los avances de las tecnologías, de nuevos enfoques para acelerar su difusión, de la introducción de nuevos modelos de negocio, de un mayor foco de atención en el consumidor y de nuevas políticas para fomentar la transformación. Se considera que las catapultas están en el corazón de los desarrollos tecnológicos, de mercado y de políticas que promoverán las innovaciones necesarias para conseguir la transición del Reino Unido al objetivo de cero emisiones netas. Una de las nueve catapultas, Energía renovable marina (OREC, por sus siglas en inglés), se enfoca directamente en promover la innovación (el desarrollo de nuevos productos y procesos) en tecnologías más limpias.

Provisión pública (Países Bajos)

La compra pública orientada a la innovación (CPI) estimula la innovación verde a través del desarrollo y la adquisición de soluciones innovadoras precompetitivas y que aún no están disponibles en los mercados. El programa tiene como prioridades temáticas las compras públicas en materia de seguridad, energías limpias, gestión del tráfico, agua, obras públicas (construcción) y gestión de instalaciones. Los subprogramas de CPI en los Países Bajos operan de manera muy interrelacionada y tienen un enfoque en dos modalidades de compra pública: procesos de contratación precomercial (SBIR, por sus siglas en inglés) y procesos de licitaciones asociativos. De igual forma, el programa cuenta con diversas herramientas y un centro de competencia que apoya la profesionalización de las entidades adjudicadoras (Centro de conocimientos especializados en contratación pública o PIANOo, por sus siglas en neerlandés). A pesar de no existir una evaluación de impacto que se enfoque en la innovación verde, la intersección de ambas modalidades de contratación pública se ha traducido ya en resultados muy positivos para el país, pues la meta objetivo es que el 2,5% de las compras públicas se enfoquen en innovación, y hay entidades que han fijado metas de hasta el 100% de inclusión de criterios ambientales en los criterios de compra pública.

Sistema de verificación de tecnologías verdes (Unión Europea)

La innovación verde requiere de condiciones favorables de demanda para su entrada en los mercados en aquellos casos en los que la desconfianza, la aversión al riesgo y el poco conocimiento acerca de su desempeño (frente a otras soluciones) no le permiten ganar inmediatamente la preferencia de los consumidores. El sistema de verificación de tecnologías verdes (ETV, por sus siglas en inglés) opera bajo estándares ISO, lo cual le otorga reconocimiento a nivel internacional, y a su vez permite crear confianza entre los usuarios de tecnologías verdes al verificar el cumplimiento de su desempeño ambiental. El

sistema ETV europeo opera a nivel regional por medio de un sistema piloto que se enfoca en diversas áreas tecnológicas: tratamiento de aguas, reciclaje y gestión de residuos, energías renovables, y tecnologías limpias (incluidas las tecnologías climáticas). Actualmente se encuentra en proceso de creación un secretariado permanente, una vez que la evaluación de los impactos del sistema haya reportado resultados altamente positivos.

Estructura del análisis de caso

En el presente análisis de caso se adopta un enfoque longitudinal de los programas de innovación verde, desde el diseño hasta la implementación y evaluación de los programas. En concreto, se abordan en detalle las siguientes siete áreas de análisis, cuyas características consideraremos posteriormente en el estudio de casos de iniciativas para la innovación verde en ALC i) introducción y antecedentes, ii) objetivos y metas, iii) participantes, iv) gobernanza, v) mecanismos de apoyo, vi) programación y vii) impacto.

Introducción y antecedentes

Cualquier iniciativa de innovación tiene uno o varios promotores, cuyo papel en el lanzamiento de la iniciativa dentro del sistema resulta crucial. El rol de la organización propietaria y cualquier cambio importante en el sistema influyen en los fundamentos y en la forma en que los interesados toman la iniciativa. A menudo, las nuevas iniciativas se inspiran en ejemplos y desarrollos internacionales.

Objetivos y metas

Entre otros factores, las principales diferencias entre distintas iniciativas para la innovación verde pueden tipificarse en virtud del marco temporal y de los objetivos cuantificados con los que se mide el progreso. Este monitoreo puede relacionarse con los niveles de madurez tecnológica (TRL, por sus siglas en inglés) creados inicialmente por la Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio (NASA), y como, por ejemplo, se hace en el caso de los programas Horizonte 2020 y Horizonte Europa (Héder, 2017):

TRL 1: principios básicos observados.

TRL 2: concepto de tecnología formulado.

TRL 3: prueba de concepto experimental.

TRL 4: tecnología validada en laboratorio.

TRL 5: tecnología validada en un entorno relevante (entorno de interés industrial en el caso de tecnologías de capacitación clave).

TRL 6: tecnología demostrada en un entorno relevante (entorno de interés industrial en el caso de tecnologías de capacitación clave).

TRL 7: demostración del prototipo del sistema en un entorno operativo.

TRL 8: sistema completo y calificado.

TRL 9: sistema real probado en un entorno operativo (fabricación competitiva en el caso de tecnologías de capacitación clave).

Además, en las discusiones políticas actuales, las iniciativas para la innovación verde se plantean cada vez más como respuesta a los principales desafíos

sociales, siendo hoy el marco de referencia más ampliamente reconocido el de los ODS. Más allá de la asignación mecánica de los esfuerzos bajo diferentes ODS y de acuerdo con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015) se entiende que la gobernanza que aborda los desafíos globales requiere enfoques interdisciplinarios, intersectoriales, globales, universales (es decir, que nadie se quede atrás) y transformadores. Esta gobernanza transformadora de los desafíos podría ofrecer un enfoque integrado y sistémico dirigido a las conexiones y compensaciones subyacentes entre los ODS. Si bien los ODS brindan medios para establecer un lenguaje común y para comparar las iniciativas, a menudo es importante definir desafíos mejor adaptados a los determinantes organizacionales y locales en las misiones que se deben llevar a cabo. En este estudio se resaltan los objetivos ambientales y de recuperación económica.

Participantes

Las iniciativas de innovación tienden a involucrar a participantes de diferentes tipos, como particulares, startups y otras pequeñas y medianas empresas (PYMES), grandes empresas, organizaciones de investigación y educación, administración pública, y otras partes interesadas. En términos contractuales, es normal diferenciar entre los beneficiarios que reciben recursos y los socios que participan por otras razones. La cooperación entre los participantes, por ejemplo entre empresas y la academia o entre grandes y pequeñas empresas, puede promoverse o incluso forzarse de diferentes maneras. El compromiso de participación también se define a menudo en términos de cobertura geográfica, desde el ámbito regional al nacional o internacional. Teniendo en cuenta la naturaleza global de muchos desafíos sociales, así como la mayor internacionalización de las empresas, es de suponer que las iniciativas irán abriendo el camino paulatinamente a las asociaciones a nivel internacional.

Gobernanza

Las iniciativas que buscan maximizar su impacto en el ecosistema de innovación suelen contar con el apoyo de un comité de expertos externos de alto nivel, cuyo papel en la gobernanza puede ir desde el asesoramiento hasta la toma de decisiones. Algunas iniciativas también publican sus principios de buen gobierno en los compromisos a alcanzar por las partes interesadas. Otro factor determinante en la gobernanza es la duración elegida para los ciclos de programación de los proyectos puestos en marcha, las instalaciones, redes o cualquier otra actividad. Quién lidera y qué relaciones contractuales se establecen son cuestiones que también varían: puede ser desde una persona física, a una entidad jurídica o un consorcio, a puede crearse de una entidad jurídica completamente nueva. Además, los acuerdos de gobernanza deben establecer si se definen los derechos de propiedad intelectual e industrial, y cómo se definen, siguiendo un enfoque abierto, cerrado o combinado, con una práctica estandarizada o personalizada. La gobernanza de las iniciativas para la innovación verde también se beneficia en mayor o menor medida de las plataformas de participación en línea, del análisis de datos y de las bases de conocimiento experto (externas).

Mecanismos de apoyo

Para lograr sus objetivos, las iniciativas aplican una amplia combinación de mecanismos de apoyo. Proporcionar recursos financieros tiende a implicar financiamiento, préstamos o capital. Por ejemplo, Hagedoorn (2002) distingue entre alianzas basadas en contratos y alianzas basadas en acciones (empresas conjuntas) con respecto a la naturaleza y la evolución de las “asociaciones tecnológicas estratégicas”. Se puede lograr mejorar el acceso al mercado al fomentar la demanda mediante la contratación (pública) o el etiquetado. Asimismo, se puede facilitar un mayor apoyo sistémico mediante el intercambio de conocimientos, la coordinación y la oferta de servicios expertos.

Programación

La programación de la iniciativa y sus proyectos o programas se puede gestionar utilizando las fuentes internas de la organización o, alternativamente, estas funciones se pueden externalizar. Esta práctica es cada vez más habitual. En algunos casos, se establece una nueva entidad legal específicamente con este objetivo, por ejemplo, en las KIC del EIT, que propone una estrategia colegiada que luego se desarrolla en planes de actividad. Las iniciativas también varían en cuanto a la forma de organizar el alcance de los objetivos, la duración y los mecanismos de apoyo, entre otros. Esto puede hacerse de una manera más cerrada y de arriba hacia abajo o, alternativamente, involucrando a las partes interesadas y aplicando métodos de previsión para la exploración estratégica sistemática. El proceso de inicio de los programas puede variar, y puede ser el resultado de convocatorias únicas, pero también de convocatorias abiertas periódicas o incluso continuas. La selección de los proyectos puede depender de evaluadores nacionales e internacionales, internos y externos, con diversos grados de consideraciones multidisciplinarias e intersectoriales. Con respecto a la evaluación de los resultados, las prácticas varían en cuanto a la medida y la sistematicidad con la que se llevan a cabo la evaluación previa, el seguimiento y las evaluaciones intermedias y posteriores, así como los indicadores clave de rendimiento (KPI, por sus siglas en inglés) que se definen y aplican. La orientación a misiones, en particular, plantea la pregunta de cómo monitorear el progreso y medir los impactos sociales indicados en los objetivos.

Impacto

Finalmente, la estructura del análisis que se propone en este trabajo alcanza a la evaluación del impacto de las iniciativas. Tal evaluación será más viable cuando se trate de instrumentos orientados a la oferta o a la demanda de innovaciones, frente a iniciativas de carácter sistémico y, por lo tanto, más difusas en sus impactos. Cuando sea posible, el análisis podrá considerarse tanto desde una perspectiva más directa, como de un modo indirecto y agregado. En el primer caso (impactos directos), será interesante valorar, siempre que sea posible, parámetros como los siguientes:

- Número de participantes y socios involucrados.
- Inversión atraída o movilizada.
- Nuevas empresas creadas.
- Puestos de trabajo creados.

- Participantes en actividades educativas.
- Nuevos productos y servicios.
- Mejoras en evaluaciones de impacto climático y ambiental.

Del mismo modo, cabrá valorar el impacto indirecto de una o más iniciativas, en términos agregados de una región o país, si bien será muy difícil, o incluso imposible atribuir tales resultados a iniciativas concretas. Esta cuestión de la medida del impacto de la innovación verde en los países de ALC fue abordada por Grazzi et al. (2019), quienes desarrollaron un marco conceptual con base en las mejores prácticas internacionales de medición, considerando las especificidades de la región. Así, el marco propone diferentes dimensiones de medida, de las cuales cuatro corresponden a variables de impacto: innovación empresarial (por ejemplo, número de patentes verdes, certificaciones ambientales, entre otros), emprendimiento (por ejemplo, número de startups en ecoindustrias), impacto socioeconómico (por ejemplo, ingresos, exportaciones, empleos, entre otros) e impacto ambiental (por ejemplo, productividad material, eficiencia en el uso del agua y la energía, intensidad en la contaminación, entre otros).

Con el fin de maximizar la probabilidad de obtener resultados en sus proyectos y de promover una cultura de mejora continua, el Grupo BID utiliza una serie de procesos para garantizar un enfoque en los resultados durante el diseño, progreso y finalización de cada proyecto (BID, 2020). El BID presentó el marco de efectividad en el desarrollo hace más de una década para aumentar la eficacia de sus proyectos, proporcionando estándares y métricas para la evaluación de todas las intervenciones de desarrollo, así como la orientación y los procesos comerciales asociados. El marco consta de tres herramientas críticas correspondientes a diferentes etapas del ciclo de vida del proyecto: la matriz de efectividad en el desarrollo, el informe de seguimiento del progreso (PMR, por sus siglas en inglés) y el informe de terminación del proyecto. Durante la ejecución, el BID realiza un seguimiento del desempeño del proyecto utilizando el PMR, con el cual captura información cuantitativa sobre los costos del proyecto, así como los productos, resultados e impactos en la matriz de resultados del proyecto, para ayudar a garantizar que las actividades y los productos se generen de acuerdo con los costos y el plazo previstos. El PMR también es una herramienta para que los equipos de proyecto documenten información cualitativa sobre el estado de implementación de un proyecto, las lecciones aprendidas durante la ejecución y la probabilidad de que se alcancen los resultados de desarrollo. Los datos cuantitativos y cualitativos del PMR permiten a la gerencia mejorar la toma de decisiones y desarrollar correcciones de rumbo concretas durante la ejecución de un proyecto específico, así como el aprendizaje para mejorar el diseño y la implementación de proyectos futuros.

Análisis de casos

Este apartado presenta una serie de casos de instrumentos destacados de la gestión de programas de financiamiento en el nivel internacional que pueden ofrecer buenas prácticas para el desarrollo de nuevos instrumentos e intervenciones públicas para la innovación verde en ALC.

Motores de crecimiento (growth engines) (Business Finland)

Introducción y antecedentes

La Agencia Finlandesa de Innovación y Promoción del Comercio Internacional (Business Finland, antes Tekes) es una organización centrada en generar prosperidad para Finlandia, principalmente a través del apoyo a las empresas, para lograr un crecimiento sostenible a nivel mundial. La organización considera que su papel es impulsar nuevas iniciativas y compartir los riesgos para iniciar actividades que no se realizarían sin la intervención pública. Aunque la cartera de actividades de Business Finland es amplia, los ecosistemas son el núcleo de su trabajo, ya que la innovación florece más cuando las diferentes partes interesadas e industrias colaboran. Los ecosistemas son una estructura de colaboración para que las empresas y otras partes interesadas trabajen colectivamente en los objetivos estratégicos, abordando retos compartidos.

La razón de ser de las políticas públicas suele estar relacionada con ciertos “fallos” que justifican la intervención pública. Los más importantes que hay que abordar en Finlandia se denominan “fallos del sistema”, y se refieren a cuestiones que necesitan mayores niveles de coordinación para resolverse. Los ecosistemas pueden actuar sobre estos fallos del sistema, ya que añaden valor en cuanto a la colaboración, las redes y la dinámica. Además, permiten crear sinergias con otras políticas directamente dirigidas a las empresas (como las subvenciones a la innovación) o que abordan cambios a gran escala, y a menudo, a largo plazo, que requieren un esfuerzo para aumentar la urgencia y el sentido de la dirección (como la sostenibilidad o la transformación industrial).

Business Finland cuenta con una serie de instrumentos y servicios destinados a apoyar funciones específicas del ecosistema (como el financiamiento de la cooperación en I+D), centrados principalmente en el apoyo a las actividades de innovación e internacionalización. Sin embargo, estos instrumentos no se centran en apoyar el desarrollo y el funcionamiento del ecosistema, sino en el rendimiento de las empresas. En los últimos años han introducido un instrumento centrado específicamente en el desarrollo y el funcionamiento del ecosistema, que es el tema de este estudio de caso.

Business Finland usa el nombre de motor de crecimiento² (growth engine) para describir las redes de cooperación (ecosistemas) destinadas a nuevas actividades comerciales con una dimensión superior a €1.000 millones. Los motores de crecimiento se implementan a través de un modelo de asociación entre empresas, organizaciones de investigación y actores públicos, que trabajan para encontrar soluciones a la interrupción del mercado global (por ejemplo, vía autonomía estratégica o diversificación de cadenas de suministro) y para crear nuevos sectores de crecimiento en Finlandia.

Objetivos y metas

² <https://www.businessfinland.fi/en/for-finnish-customers/services/funding/growth-engines>.

El objetivo de cada motor de crecimiento es crear ecosistemas empresariales globales, abiertos e impulsados por el mercado. Buscan movilizar más de €1.000 millones en nuevos negocios, negocios de exportación o inversiones en Finlandia. Con base en una visión y una hoja de ruta comunes, activan los negocios orientados al crecimiento, desde diferentes industrias, organizaciones de investigación, actores públicos y clientes finales, promoviendo la innovación conjunta. Estos motores también buscan atraer actividades de innovación de empresas extranjeras a Finlandia.

Así, los grupos de empresas y otros actores cooperan para alcanzar conjuntamente un liderazgo comercial que tenga un potencial de mercado global de al menos €1.000 millones en nuevas exportaciones, que solo se pueda lograr mediante esa colaboración. La cooperación requiere que las empresas compartan información y competencias profesionales, dentro de unos límites acordados de antemano. La idea puede convertirse en una visión clara de crecimiento conjunto y en un plan de acción detallado para el desarrollo de un motor de crecimiento, así como en modelos y operaciones comerciales nuevos o renovados. Para ello, se cuenta con la ayuda de un constructor de confianza de la cooperación (el orquestador) y el financiamiento destinado a este fin. El motor de crecimiento también puede funcionar sin una empresa de plataforma u orquestador separado. El financiamiento del motor de crecimiento permite:

- La colaboración entre empresas de diferentes tamaños, organizaciones de investigación y actores públicos para lograr un objetivo comercial concreto común.
- El lanzamiento, en su caso, de un nuevo operador o empresa de plataforma para lograr un objetivo comercial.
- La construcción del negocio de la empresa de la plataforma y, a través de ella, la generación de amplios efectos de red.

En Finlandia se han financiado diferentes motores de crecimiento, en áreas como la movilidad, la construcción, la logística, la economía circular, el cambio climático y la captura de carbono, la inteligencia artificial y la energía inteligente.

Participantes

El financiamiento se dirige a un orquestador, empresas de plataforma y socios del ecosistema registrados en Finlandia.

- El orquestador recibe una subvención para facilitar las actividades conjuntas. El financiamiento de la orquestación está destinado a una empresa, asociación o fundación que conecte a los operadores en torno a las puntas de lanza comerciales seleccionadas, e impulsa el ecosistema hacia el logro de su objetivo común. Excepcionalmente, el financiamiento de la orquestación también se puede otorgar a una organización de investigación u otro organismo público, pero se aplican las mismas reglas de financiamiento de la orquestación que a los operadores privados.
- Los socios del ecosistema son empresas, organizaciones de investigación y autoridades públicas que reciben subvenciones o

préstamos para proyectos de I+D+i, pilotaje, encuestas de mercado y planificación del crecimiento internacional.

- La compañía de plataforma puede ser nueva o ya establecida, y su función es promover el crecimiento del ecosistema del motor de crecimiento. También puede actuar como orquestador. Recibe fondos a través de préstamos de capital como soporte inicial y mediante licitación competitiva. Los actores del motor de crecimiento también pueden invertir en la empresa de la plataforma.

Gobernanza

El programa está dirigido por el personal de Business Finland. Para las evaluaciones, se establece un comité que incluye el equipo principal que forma los paneles y lee todas las solicitudes, así como otros expertos que ayudan con las solicitudes individuales mediante el apoyo de sus conocimientos temáticos y específicos de la empresa. En el proceso de licitación, las negociaciones cuentan con la presencia de empleados de Business Finland y de expertos externos invitados. Sin embargo, todas las decisiones de financiamiento las toma únicamente el personal de Business Finland.

Mecanismos de apoyo

Existen dos formas de financiamiento: las subvenciones para la orquestación y los préstamos de capital para los motores de crecimiento.

Subvenciones para la orquestación de ecosistemas

El financiamiento de la orquestación está destinado al desarrollo sistémico y orientado a objetivos de cooperación para la innovación dentro de un ecosistema impulsado por el orquestador. El financiamiento de la orquestación se ofrece como una subvención, que puede representar un máximo del 50% de los costos generales. El orquestador del ecosistema también utiliza los fondos de orquestación para activar la red con el fin de construir proyectos piloto y actividades conjuntas de investigación y de demostración a escala internacional. La orquestación de estos motores de crecimiento generalmente se financia en períodos de dos años, durante un máximo de 10 años.

No se aplican pagos por adelantado, sino que se realizan en función de los costes reales declarados. Las condiciones generales de Business Finland se aplican a este tipo de financiamiento, con las siguientes excepciones.

De acuerdo con las condiciones generales de financiamiento, los costes elegibles en el financiamiento de operaciones de clústeres de innovación pueden incluir los salarios y los costes indirectos del personal que participe en las operaciones de clúster o que preste asistencia en las mismas, los gastos de viaje, los servicios adquiridos y los costes de material y suministros directamente relacionados con las siguientes operaciones de clúster que cumplan con el plan del proyecto:

- Promoción de las actividades del clúster para facilitar la cooperación, el intercambio de información y la prestación de servicios de apoyo empresarial especializados o adaptados.

- Marketing del clúster para promover la participación de nuevas empresas u organizaciones y para mejorar la visibilidad del mismo.
- La administración de la infraestructura del clúster y la organización de programas de formación, talleres y conferencias para difundir información y competencias, y para promover la cooperación internacional. Los costes elegibles también pueden incluir los gastos generales causados directamente por las operaciones del clúster que cumplan con las condiciones generales de financiamiento.
- Los costes elegibles en el financiamiento destinado al inicio y renovación del clúster de innovación pueden incluir los costes de adquisición de activos tangibles e intangibles de acuerdo con el plan del proyecto. Los activos tangibles se refieren a los terrenos, los edificios, las instalaciones y la maquinaria y los equipos. En la estimación de costes, los costes de adquisición de activos intangibles se registran en la partida de compras de maquinaria y equipos o en la de costes de alquiler de maquinaria y equipos. Los activos inmateriales se refieren a patentes, licencias, otros derechos de propiedad intelectual y conocimientos técnicos. En la estimación de costes, los costes de adquisición de activos inmateriales se introducen en la partida de servicios adquiridos.
- Diferentes usuarios deben tener acceso a los locales, la infraestructura y las operaciones del clúster de modo transparente y no discriminatorio. Los pagos percibidos por el uso de la infraestructura del clúster y la participación en sus operaciones deben corresponder a los precios o costes del mercado. Las empresas que hayan financiado al menos el 10% de los costes de inversión de la agrupación pueden obtener derechos de acceso privilegiados en condiciones más favorables. Dichos derechos deben guardar la debida proporción con la parte de los costes de inversión pagada por la empresa, y los términos y condiciones de dichos derechos deben hacerse públicos.

Préstamos de capital para motores de crecimiento

La Ley de Sociedades Anónimas finlandesa (FINLEX, 2006) regula los préstamos de capital, que son tipos especiales de préstamos subordinados que se califican como fondos propios en la prueba de solvencia de una sociedad de responsabilidad limitada. Para que un préstamo pueda calificarse como préstamo de capital, debe estar subordinado contractualmente a todas las demás deudas, excepto a otros préstamos de capital, no debe estar garantizado por la empresa ni por ninguna de sus filiales, y el principal del préstamo solo puede ser reembolsable y los pagos de intereses, permitidos, en la medida en que el importe total de los fondos propios de la empresa supere sus pérdidas acumuladas. El financiamiento en forma de préstamos de capital para las empresas de la plataforma Growth Engine se ofrece para construir operaciones comerciales y generar amplios impactos en la red.

La asignación de fondos se realiza a través de un procedimiento de licitación competitivo dirigido a acelerar el desarrollo de empresas que impulsen sustancialmente el desarrollo y crecimiento de los ecosistemas comerciales de motores de crecimiento registrados en Finlandia con la ayuda de préstamos

de capital del Estado. La agencia de financiamiento no se convierte en propietaria del beneficiario, ni define el rendimiento esperado de las inversiones de la empresa de la plataforma.

El financiamiento se proporciona como un préstamo de capital con una tasa de interés del 1%. La cuantía máxima del préstamo es de €400.000 y no puede representar más del 75% de los costes subvencionables. Con la licitación, el financiamiento se destina a ampliar las operaciones comerciales de la empresa del motor de crecimiento y a generar los impactos descritos en la convocatoria.

Las empresas finlandesas que pueden optar al préstamo de capital preparatorio son aquellas pequeñas empresas que no tengan más de cinco años de antigüedad en el momento en que se tome la decisión de financiamiento. El personal de Business Finland evalúa la solicitud basándose en la situación actual descrita de las actividades y el ecosistema de la empresa, y su visión de futuro, así como en el trabajo que se va a realizar, y los objetivos y costes estimados durante el proyecto. Asimismo, se evalúa la información financiera de la empresa, incluida una cuenta de resultados de no más de dos meses de antigüedad y un balance del libro de cuentas del período contable actual, así como una previsión mensual de tesorería para los beneficios anuales y la previsión de financiamiento.

Después de la fase preparatoria existe la posibilidad de solicitar otro préstamo de capital para la ampliación. Se estima que el importe del préstamo de capital para la ampliación oscila entre €2 millones y €10 millones. También se pueden considerar otras cantidades. El financiamiento inicial se acuerda caso por caso.

El Gobierno destinó €60 millones de fondos de capital para motores de crecimiento en 2018 (€30 millones) y 2019 (€30 millones). Además, Business Finland dirige su financiamiento habitual (alrededor de €200 millones entre 2018 y 2019) y sus servicios a proyectos que cumplen con los ambiciosos criterios de financiamiento de las empresas, organizaciones de investigación y comunidades que operan en motores de crecimiento, con el fin de lograr sus objetivos comerciales. A partir de 2021, el presupuesto para los préstamos de capital de Business Finland se transfirió a otro organismo, y por el momento no se ofrecen nuevos préstamos de capital para motores de crecimiento. Sin embargo, Business Finland continúa ofreciendo las subvenciones para la orquestación de ecosistemas.

Programación

Business Finland procesa toda la información relacionada con los proyectos con total confidencialidad. Sin embargo, el nombre del solicitante y el importe del financiamiento solicitado son información pública una vez aceptada la solicitud de financiamiento. Los beneficiarios deben garantizar que poseen la propiedad y los derechos de propiedad intelectual de los elementos utilizados y los resultados generados en el proyecto, ya sea en virtud de la legislación o de un acuerdo independiente.

Subvenciones para la orquestación de ecosistemas

Los proyectos pueden, como regla general, solicitar financiamiento de orquestación de forma continua. Los candidatos envían la solicitud adjunta con un plan de proyecto y avisos de compromiso de las empresas que participan de manera central en el *Growth Engine*, informando sobre sus objetivos y roles en el mismo.

El progreso del proyecto debe ser comunicado siguiendo el calendario anunciado en la decisión de financiamiento. El informe y la declaración de costes se presentan a través de un servicio en línea. Los criterios de evaluación para el primer período de financiamiento de la orquestación de la fase inicial consisten en:

- Los impactos planificados del motor de crecimiento en las operaciones comerciales, exportaciones, creación de empleos e inversiones en Finlandia.
- El potencial de mercado global del líder comercial identificado.
- El desafío planteado por la visión de crecimiento del motor de crecimiento y su credibilidad.
- La ambición y la credibilidad del plan de acción para desarrollar el motor de crecimiento y acelerar las actividades de innovación.
- El valor agregado y los recursos producidos por el orquestador del motor de crecimiento.

Los criterios de evaluación para los siguientes períodos de financiamiento de la orquestación de la fase inicial consisten en:

- El logro de los objetivos de la etapa anterior y los resultados alcanzados, incluidos sus impactos.
- La ambición y la credibilidad del plan de acción para las siguientes etapas.
- Un plan de acción detallado sobre la cooperación internacional del motor de crecimiento, la generación de plataformas de colaboración y referencias, y otros desarrollos del entorno operativo y la cooperación.
- El papel del motor de crecimiento como orquestador, el modelo de gestión, el valor agregado y un plan para la autosuficiencia del motor de crecimiento.

Préstamo de capital para motores de crecimiento

Mientras que para la orquestación los solicitantes pueden, como regla general, solicitar financiamiento de forma continua sobre cualquier tema alineado con la misión de Business Finland, el alcance de los préstamos de capital para los motores de crecimiento se define en cada convocatoria competitiva.

Los candidatos envían la solicitud adjunta con un plan de proyecto y avisos de compromiso de las empresas que participan centralmente en el motor de crecimiento, indicando sus objetivos y funciones en el mismo. El progreso del proyecto debe comunicarse siguiendo el calendario anunciado en la decisión de financiamiento de la orquestación.

El financiamiento del préstamo de capital de la empresa de la plataforma Growth Engine está destinada al desarrollo de las operaciones comerciales de

la misma y para generar el impacto indicado en la licitación anual. La primera licitación competitiva de préstamos de capital de motores de crecimiento se lanzó en 2017 y las decisiones de financiamiento se anunciaron en diciembre de 2018, con cinco beneficiarios. La segunda licitación competitiva tuvo lugar en la primavera de 2019, lo que condujo a la toma de decisiones para nuevos beneficiarios. En la tercera licitación competitiva de septiembre de 2020 se solicitaron propuestas en las áreas de gestión de datos, economía circular y economía de bajas emisiones de carbono.

Hasta la fecha, se han financiado proyectos a través de la licitación competitiva de los motores de crecimiento también en áreas como la movilidad, la construcción, la logística, el cambio climático y la captura de carbono, la inteligencia artificial y la energía inteligente.

Las áreas son definidas por Business Finland mediante un trabajo de comité que involucra al programa y a los directores temáticos, con el fin de preparar y agrupar los temas de alta demanda y las mayores competencias finlandesas, proporcionando así fundamentos razonables para el crecimiento futuro. La situación del financiamiento de orquestación y los motores de cambio de febrero de 2022 se detalla en el cuadro 1 (véanse también los ejemplos de ecosistemas en los recuadros 1 y 2).

Cuadro 1. Situación del financiamiento de orquestación y de los motores de crecimiento en febrero de 2022

Motor de crecimiento	Compañía de plataforma u orquesta	Financiamiento recibido por el motor de crecimiento
Centro de tecnología de software para vehículos autónomos en Finlandia.	Unikie	Préstamo de capital
Colaboración en tiempo real en aplicaciones web críticas para el negocio.	Vaadin	Préstamo de capital
Open Creative, un ecosistema de economía creativa digital y basado en datos.	Family in Music	Préstamo de capital
Abordar la contaminación global por plásticos en los mares y utilizar un modelo de negocio sostenible.	Lamor	Préstamo de capital
Acelerar el crecimiento del mercado de captura de carbono.	Compensate	Préstamo de capital
Inteligencia para operaciones portuarias y marítimas.	Awake.AI	Préstamo de capital
<u>Mercado</u> de la inteligencia artificial.	Silo.AI	Préstamo de capital
De una demostración de tamaño social de la producción de energía renovable a un proveedor internacional de soluciones totales.	Flexens	Préstamo de capital
Plataforma de Confianza.	Vastuu Group	Préstamo de capital
Internet de ubicaciones.	Iceye	Préstamo de capital
Vedia CaaS.	Vediafi	Préstamo de capital

Ecosistema de refinamiento de residuos plásticos.	Griffin Refineries	Préstamo de capital
One Sea.	DIMECC	Financiamiento de la orquestación
Energía eólica marina báltica.	Gaia Consulting	Financiamiento de la orquestación
Red de salud inteligente.	HUS	Financiamiento de la orquestación
4Recycle	CLIC Innovation	Financiamiento de la orquestación
Ecosistema de calidad del aire interior	Tamlink	Financiamiento de la orquestación
GreenE2	CLIC Innovation	Financiamiento de la orquestación
Finnish NUclear Expert Lifecycle Services	FinNuclear	Financiamiento de la orquestación
Equipo Ártico Renovable	Gaia	Financiamiento de la orquestación

Fuente: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/rahoitus/kasvumootorit>.

Recuadro 1. GreenE2 conecta a los operadores en la utilización de hidrógeno y dióxido de carbono

Green Electrification es un nuevo ecosistema para la utilización de hidrógeno y dióxido de carbono. Está construyendo un ecosistema de innovación que sirva como base para nuevos negocios sustanciales en el campo de Power-to-X. El ecosistema de innovación está coordinado por CLIC Innovation, una empresa plataforma especializada en innovación abierta.

El objetivo es formar una red interdisciplinaria en Finlandia que sirva como motor para el crecimiento empresarial global. Las puntas de lanza del ecosistema son los productos de hidrógeno y dióxido de carbono (incluidos los combustibles y materiales sintéticos) y sus tecnologías subyacentes, así como la facilitación de una industria neutra en carbono a través de la electrificación y el hidrógeno verde. El proyecto es el primer paso en una colaboración interdisciplinaria para crear un nuevo mercado sostenible y lograr importantes impactos climáticos.

En un proyecto de ecosistema, la clave es reunir a operadores de diferentes sectores. El proyecto conectará a los operadores con socios internacionales y diseñará una visión sólida y unificada y una hoja de ruta para el desarrollo empresarial y de competencias. Otro objetivo es facilitar la cooperación interdisciplinaria y el trabajo en asuntos públicos para el desarrollo del entorno operativo.

Fuente: <https://www.businessfinland.fi/en/whats-new/news/2020/greene2-connects-operators-in-hydrogen-and-carbon-dioxide-utilization>.

Impacto

Piirainen et al. (2020) condujeron un estudio de evaluación de los ecosistemas de los Motores de Crecimiento para Business Finland. En total, con los €60 millones presupuestados, se han financiado 33 ecosistemas empresariales. La mayoría de los ecosistemas (16) se consideraron en la fase dos (experimento) y nueve ecosistemas estaban en el fase inicial. De los ocho ecosistemas restantes, todos menos uno se clasificó en la fase de crecimiento, y solo uno se clasificó en la fase establecida. Por lo tanto, era demasiado pronto para poder concluir el impacto económico de los ecosistemas. En marzo de 2022, hay ocho ecosistemas de orquestación y 12 en funcionamiento.

La mayoría de los ecosistemas se centraron en operaciones de empresa a empresa o B2B (19), con seis ecosistemas que representan el modelo híbrido y cinco ecosistemas orientados puramente al consumidor. Esta conclusión es esperable, ya que la mayoría de las grandes empresas finlandesas se han centrado tradicionalmente en negocios B2B y ha habido relativamente pocas grandes empresas B2C. Sin embargo, la aparición de algunos ecosistemas B2C es alentadora y pone de manifiesto nuevas oportunidades con los sectores B2C (Piirainen et al., 2020).

Recuadro 2. Ejemplos de ecosistemas y motores de cambio relacionados con la innovación verde

CLIC Innovation construye un ecosistema para desarrollar alternativas a los plásticos actuales y su reemplazo por plásticos de base biológica. El proyecto del ecosistema 4Recycling está abierto a todas las partes interesadas en el desarrollo o el potencial comercial de soluciones para el reciclaje de plásticos y materiales alternativos de base biológica. Forma una nueva red finlandesa interdisciplinaria para el desarrollo del reciclaje de plásticos y materiales de base biológica para facilitar el crecimiento empresarial global.

El motor de crecimiento Flexens está construyendo regiones que trabajan con energía ciento por ciento renovable. En colaboración con un amplio grupo de empresas, Flexens se dedica a crear soluciones en las que las necesidades energéticas de una sociedad en su totalidad puedan satisfacerse utilizando únicamente fuentes renovables.

El motor de crecimiento Compensate está construyendo un ecosistema internacional para la compensación de emisiones de carbono. La fundación Compensate tiene como objetivo establecer una plataforma y su ecosistema que permitan que la compensación de las emisiones de dióxido de carbono sea parte de las actividades cotidianas que causan emisiones.

Fuente: <https://www.businessfinland.fi/en/for-finnish-customers/services/funding/growth-engines>.

El reto fundamental parece ser encontrar un motor que se comprometa a asumir el riesgo de escalar la innovación a los mercados internacionales. En consecuencia, muchos de los entrevistados criticaron la estabilidad del financiamiento. La subvención de 2 años consecutivos para la orquestación da una señal equivocada de las expectativas y, además, actúa como desincentivo para comprometerse con el tiempo y el esfuerzo necesarios para alcanzar los objetivos. Las partes interesadas preferirían que se trazara una hoja de ruta más extensa, en la que tanto la agencia de financiamiento como los socios se comprometieran a alcanzar hitos acordados a lo largo de un período de financiamiento prospectivo más largo, que podría revisarse anual o semestralmente en función de la consecución de los objetivos del período (Piirainen et al., 2020).

Zegel et al. (2021) averiguaron que los beneficiarios consideraban el instrumento de motor de crecimiento muy favorable para las startups, ya que no diluye la propiedad, y es más flexible que los préstamos tradicionales de I+D de Business Finland (en términos de costes y actividades aceptados). El volumen del financiamiento también se considera suficiente para el desarrollo y la ampliación de nuevas plataformas disruptivas. Además del financiamiento, un elemento importante de la iniciativa de motores de crecimiento han sido los servicios “a medida” específicos de la empresa y la introducción de los servicios de Business Finland (y de la red Team Finland) para todas las empresas de la plataforma de Growth Engine (cuentas clave).

Business Finland también puede seguir ayudando a los actores a identificar posibles socios colaboradores y otros actores importantes, tanto en Finlandia como en el extranjero. Sin embargo, los principales cuellos de botella para el crecimiento del ecosistema están relacionados con cuestiones políticas más amplias. Un asunto clave parece ser la falta de incentivos para que las autoridades públicas (ciudades, operadores de transporte) abran las interfaces de datos y pongan a prueba nuevas soluciones. El instrumento del motor de

crecimiento, con su flexibilidad (no hay restricciones estrictas para los costes aceptados) y un reparto equilibrado del riesgo (préstamo de capital en lugar de subvenciones), parece muy adecuado para apoyar el desarrollo de empresas de plataforma con grandes ambiciones y nivel de riesgo. Sin embargo, al parecer en algunos casos podría ser muy difícil para las empresas de la plataforma asumir un papel de facilitador mientras se centran en el desarrollo de su propia plataforma y modelo de negocio (Zegel et al., 2021).

Innovación impulsada por desafíos (Oficina Nacional Sueca de Sistemas de Innovación, Vinnova)

Introducción y antecedentes

En 2011, la Oficina Nacional Sueca de Sistemas de Innovación (Verket för innovationssystem [Vinnova]) puso en marcha el programa Innovación impulsada por desafíos/orientada a los retos (Challenge-Driven Innovation o UDI, por sus siglas en sueco). Este programa constituye un enfoque pionero para afrontar los retos sociales, incluidos los ambientales, y lograr resultados concretos y que transformen el sistema. En el contexto de la apuesta del Gobierno sueco sobre los ODS a nivel nacional desde 2016, el programa citado se ha establecido para contribuir a uno o más de los 17 ODS. Es decir, el programa UDI apoya la innovación que contribuye a los ODS de las Naciones Unidas. Los proyectos que operan dentro del programa pueden abordar todo, desde el cambio climático y los desafíos de salud hasta los problemas de desigualdad y la distribución desigual de los recursos.

Los ODS son de carácter global y atraviesan diversas fronteras sectoriales y disciplinarias. Los retos de la sociedad no pueden ser resueltos por empresas individuales, actores públicos o universidades, y a veces ni siquiera por naciones individuales. Más bien requieren una colaboración eficaz entre la esfera política, la industria, el sector público, la sociedad civil y la investigación. El factor común de estos retos sociales es que requieren nuevos esfuerzos y soluciones de mayor alcance que sean capaces de comprender el panorama general, que miren al sistema en lugar de a sus partes. Son este tipo de retos sociales y demandas de la sociedad los que forman la base del programa de la innovación impulsada por los retos.

Objetivos y metas

La visión de la Vinnova es que el programa Innovación orientada a los retos será una herramienta poderosa para desarrollar nuevas soluciones sostenibles con proyección internacional que cumplan con desafíos importantes identificados en el marco de la Agenda 2030.

Los proyectos que se financian son visionarios, desafían los modelos mentales existentes y hacen frente a problemas sistémicos, y la protección ambiental tiene un lugar destacado. Los problemas se caracterizan por ser transfronterizos y requerir un enfoque interdisciplinario. Los resultados que se desarrollan conducen a una sociedad más sostenible y ayudan a resolver los desafíos definidos en la Agenda 2030.

Participantes

El logro de los objetivos marcados requiere la cooperación entre diferentes industrias, disciplinas académicas y funciones sociales. Muchos proyectos también necesitan trabajar activamente para neutralizar los factores que puedan impedir la introducción de las soluciones que se han desarrollado posteriormente. Esto puede implicar que los diferentes niveles de toma de decisiones dentro del servicio sanitario tengan la oportunidad de hacer aportaciones o que los niveles organizativos (por ejemplo, Estado, regiones, municipios, vecindarios y ciudadanos individuales) tengan la oportunidad de contribuir en proyectos de desarrollo urbano sostenible. La etapa de iniciación está destinada a grupos de al menos tres participantes y solicitantes de todos los sectores e industrias.

Se pide a los solicitantes que demuestren que las soluciones que han desarrollado están bien posicionadas para su eventual difusión a actores internacionales o para atraer organizaciones y talento internacionales a Suecia. En aquellos casos donde el enfoque inicial en los proyectos es resolver las necesidades en otros países, los solicitantes deben poder demostrar cómo.

Gobernanza

La Vinnova gestiona este programa dentro de su cartera de instrumentos. Si bien se requiere a los solicitantes que formen un consorcio, no hay una indicación específica de qué tipo de organización debería liderarlo.

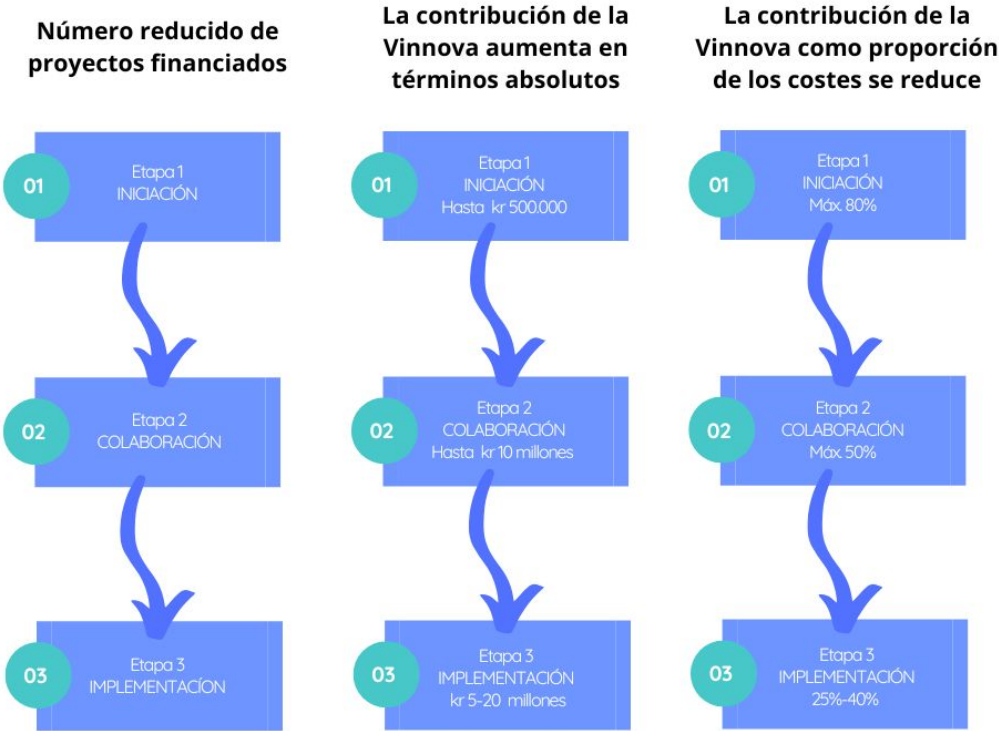
Mecanismos de apoyo

El programa financia proyectos que contribuyen al crecimiento sostenible a través del desarrollo de nuevas soluciones creadas mediante una amplia cooperación. El proyecto debe centrarse en el desarrollo de la idea para crear soluciones novedosas y conducir a un plan sobre cómo se realizará y utilizará esta idea. Otras actividades importantes incluyen producir un análisis de necesidades más detallado y buscar colaboraciones con más participantes. A través del programa, la Vinnova apoya proyectos que:

- Han identificado soluciones innovadoras para un desafío social que requiere una amplia cooperación.
- Pueden ayudar a lograr los ODS.
- Combinan el beneficio social y el potencial comercial internacional.
- Tienen como resultado innovaciones, en un sentido amplio.
- Se basan en la cooperación entre diferentes sectores, como la sociedad civil, la industria, la academia y el sector público.
- Desarrollan soluciones conjuntamente con usuarios, clientes y otras partes relevantes que imponen requisitos.
- Trabajan para eliminar los obstáculos que puedan impedir la introducción de las soluciones desarrolladas a posteriori.
- Contemplan la igualdad de género, por lo que tanto hombres como mujeres reciben una parte de la subvención y participan en el proyecto en igualdad de condiciones.

El modelo de financiamiento se basa en una mayor competencia en cada etapa. La subvención de la Vinnova, calculada como una proporción de los costos totales del proyecto, disminuye con cada etapa, incluso aunque la cifra monetaria real aumente. A medida que el proyecto se acerca a la implementación, sus resultados (comercialización, por ejemplo), la participación y el compromiso correspondiente de los socios del proyecto deben aumentar (Gráfico). Los recuadros 3 y 4 muestran dos ejemplos de iniciativas financiadas.

Gráfico 1. Descripción general del modelo de inversión del programa.



Fuente: Elaboración propia.

Recuadro 3. Proyecto Innovación en modelos de negocio para flujos circulares en la industria del mueble

Este proyecto ha tratado de contribuir a la transición de la industria del mueble hacia la circularidad a través de un cambio en los modelos de negocio. Aunque el proyecto se ha centrado fundamentalmente en los modelos de negocio, también ha identificado en sus primeras fases la necesidad de trabajar con las actitudes y la política para lograr el éxito. El proyecto ha incrementado el nivel de aceptación, interés y madurez entre los participantes que han formado parte del proyecto con respecto a la circularidad como solución para lograr el consumo sostenible. A través del proyecto, las grandes empresas y organizaciones públicas han llevado a cabo investigaciones y pruebas que han incrementado su conocimiento sobre cómo pueden suministrar flujos circulares de muebles y cómo puede desarrollarse la Ley Sueca de Provisión Pública para promover la economía circular. Este nuevo conocimiento ha dado lugar a procesos de provisión relativos al reciclaje y la reutilización, así como a nuevos patrones de compra, lo que a su vez ha influido en que un número importante de pequeñas empresas estén preparadas para invertir en la transformación de su cadena de producción.

Fuente: Ramboll (2021).

Recuadro 4. Proyecto La energía compartida es energía doble

Este proyecto busca crear un modelo para una economía circular y eficiente en el uso de recursos. Entre otras cosas, el proyecto ha tenido una función de simbiosis en la ciudad de Malmö, que facilita la conexión entre las empresas y el ayuntamiento y actúa como un foro de diálogo constructivo con respecto a las oportunidades y obstáculos asociados con las soluciones simbióticas. Existe también potencial para difundir el concepto de simbiosis industrial urbana a más ayuntamientos suecos. Después del proyecto, varios participantes en el mismo han contribuido a generar concienciación y comprensión de las soluciones que ha aportado.

Fuente: Ramboll (2021).

Programación

Las convocatorias del programa UDI suponen un proceso de tres etapas. Solo las propuestas aprobadas en la etapa 1 pasan a la etapa 2, y solo las propuestas que completan la etapa 2 pueden pasar a la etapa 3.

- Etapa 1 (iniciación): esta etapa se centra en el desarrollo de ideas y cooperación entre los diversos interesados.
- Etapa 2 (colaboración): esta etapa se centra en el desarrollo de soluciones parciales. Las pruebas son un elemento importante de esta etapa, aunque a menudo se realizan en una escala limitada, como en laboratorios y en cooperación con un puñado de clientes clave.
- Etapa 3 (implementación): la naturaleza de esta etapa puede diferir mucho más entre los proyectos que la de las dos primeras etapas, aunque el denominador común es que, de alguna manera, se trata de pruebas, implementación y difusión de resultados. Esto a menudo se realiza en una escala significativamente mayor que en las etapas anteriores.

El programa ha renovado la cartera de actores de la Vinnova llegando a actores que nunca habían estado en contacto con la oficina. El 90% de los proyectos que se rechazan en la etapa 2 continúan el trabajo de alguna forma,

lo que significa que el programa tiene un efecto movilizador para abordar los desafíos sociales. El financiamiento se puede aplicar por un máximo de 4 años.

Todos los proyectos deben tener en cuenta los aspectos económicos, sociales y ambientales pertinentes. El éxito del programa en el cumplimiento de los desafíos sociales se mide en dos dimensiones y cinco objetivos. El primero se relaciona con los efectos sistémicos generales y los cambios en la innovación de los actores vinculados a los desafíos sociales. El segundo se refiere a soluciones tangibles en forma de innovaciones. Los indicadores o métricas se controlan mediante la recopilación de datos de los proyectos:

- Durante el curso del proyecto, cada 6 meses a través de informes de estado (solo en las etapas 2 y 3).
- Al finalizar el proyecto, a través de un informe final (plantilla estandarizada) y un cuestionario.
- Después del proyecto, dado que los impactos suelen surgir a largo plazo.

Impacto

El programa UDI, responsabilidad de la Vinnova, se creó en el contexto de los denominados programas de innovación orientados por desafíos, y contribuye al logro de los 17 ODS a través de la cooperación intersectorial (Fagerberg y Hutschenreiter 2020; Breitinger et al. 2021). La Vinnova exige que el proyecto contribuya al menos a uno de los ODS. El diseño de la UDI significa que todos los proyectos deben impregnarse de un método de trabajo orientado a desafíos. Todos sus proyectos abordan el crecimiento verde y sostenible (Vinnova, 2015). OCDE (2016) y Ramboll (2021) han evaluado los resultados del programa siguiendo métricas convencionales, tales como el presupuesto, tipos de proyectos y participantes (cuadro 2).³

³ La evaluación de la OCDE (2016) se refiere al período 2011-2016, mientras que la de Ramboll (2021) cubre el período 2011-2021.

Cuadro 2. Resultados del programa UDI

Aspecto considerado	Datos
Número de proyectos y organizaciones beneficiarias	La UDI ha concedido más de 783 proyectos hasta diciembre de 2021, en los que participan 2458 organizaciones. Las principales beneficiarias del programa han sido las universidades (30% de la subvención neta asignada), empresas privadas (29%) y centros de investigación (23%). Otros beneficiarios han sido distintos intermediarios de I+D, una asociación industrial, el Gobierno central, consejos del condado y hospitales universitarios, ayuntamientos y empresas municipales.
Presupuesto	La Vinnova ha concedido kr 2.400 millones en subvención neta asignada hasta diciembre de 2021.
Tipos de proyectos	<p>Con respecto a la distribución de los proyectos por etapas y desafíos, los resultados para el período de 2011 a 2016 muestran que la mayoría de los proyectos tienen lugar en la fase 1 (75% del total), seguido de la fase 2 (20%) y de la fase 3 (5%). Por desafíos, la mayoría de los proyectos pertenecen al desafío ciudades sostenibles atractivas (34%), seguido de la atención médica del futuro (26%), producción competitiva (23%) y sociedad de la información (17%).</p> <p>Con respecto a los ODS a los que se refieren principalmente los proyectos, hasta 2021 han sido los siguientes: ODS 3 (salud y bienestar, 25%), ODS 9 (industria sostenible, 24%), ODS 12 (consumo y producción sostenible, 24%) y ODS 11 (ciudades y comunidades sostenibles, 20%).</p>
Participantes por etapas	El número medio de participantes en la etapa 1 es de 5, pero se incrementa a 12 en los proyectos de la etapa 2 y a 17 en los de la etapa 3.

Fuente: Ramboll (2021) y OCDE (2016).

* Nota: 1 kr = €0,096 (a 2/1/2022).

Algunas contribuciones han analizado el impacto del mismo de forma cualitativa y normalmente con entrevistas a actores implicados en el programa (Fuenfschilling et al., 2017; OCDE, 2016; Larsdotter y Garrison, 2016, y Ramboll, 2021). El último estudio evalúa el programa de 2018 a 2021. A continuación, se resumen brevemente los aspectos positivos y susceptibles de mejora, según esas evaluaciones:

- El programa afronta directamente y contribuye a los retos sociales: la estructura del programa UDI es un ejemplo de políticas de innovación de tercera generación, que se centran en abordar los principales retos de la sociedad mediante la transformación de todo el sistema (Ramboll, 2021). Larsdotter y Garrison (2016) destacan que el objetivo del programa es afrontar desafíos sociales y crear crecimiento sostenible invirtiendo en investigación e innovación. Para Ramboll (2021), la UDI ha aportado nuevas formas de abordar las causas profundas de los principales retos de la sociedad a nivel de sistema. Una encuesta realizada en otoño de 2021 muestra que el 59% de los proyectos creen que han contribuido a un

impacto sistémico al influir significativamente en la forma en que la sociedad aborda el reto social en cuestión (Ramboll, 2021).

- El programa fomenta la cooperación y creación de redes: la UDI tiene como eje central el principio de que deben lograrse colaboraciones transdisciplinarias que impliquen a varios sectores (Fuenfschilling et al., 2017). Debe incluirse a todos los actores y disciplinas necesarias en el consorcio con el objetivo de afrontar los desafíos considerados (Larsdotter y Garrison, 2016). Las empresas han sido el tipo de organización más frecuente en la UDI, pero otros actores también han desempeñado papeles importantes, como las universidades y los centros de investigación (OCDE, 2016). La OCDE (2016) considera que el modelo en etapas (stage-gate) ha incentivado que los participantes desarrollen un alto grado de cooperación genuina e intencionada, creando nuevas combinaciones de actores, instituciones y sectores, y les ha permitido focalizarse en las habilidades necesarias para afrontar desafíos sociales específicos (OCDE, 2016). Ramboll (2021) destaca que los proyectos de la UDI han creado nuevas redes entre los más de 2.500 actores que han participado en la UDI, movilizándolo a todos esos actores.
- El programa fomenta la creación de conocimiento: los proyectos han mejorado la capacidad de los participantes para desarrollar nuevas innovaciones a largo plazo al crear nuevo conocimiento, lo que ha dado lugar a un elevado número de patentes y publicaciones científicas.
- La UDI mejora las condiciones para la innovación sistémica a largo plazo: el conocimiento, la capacidad y las redes que el proyecto ayuda a crear alrededor de una solución mejora las condiciones para la realización de las innovaciones sistémicas a largo plazo (Ramboll, 2021). Sin embargo, pocos proyectos introducen soluciones de carácter sistémico durante el período del proyecto o inmediatamente después (Ramboll, 2021).
- El programa fomenta la mejora continua: el programa muestra un continuo aprendizaje por la práctica, con cambios continuos según se han ido detectando problemas en su aplicación, como consecuencia de una evaluación continua del mismo. La Vinnova ha hecho cambios en cada nueva convocatoria para abordar los desafíos y tener en cuenta los elementos de éxito que se han encontrado en el camino (Fuenfschilling et al., 2017). La evaluación y desarrollo continuo del proyecto dan lugar a aprendizaje a varios niveles, tanto para la gestión del programa como para toda la organización (Larsdotter y Garrison, 2016).
- La UDI tiene un impacto limitado: sin embargo, según Ramboll (2021), “aunque los proyectos han dado lugar a nuevos productos, servicios y procesos, su impacto es aún limitado. Pocos proyectos han pasado a una fase superior, con una mayor escala o han contribuido a implementar soluciones de aplicación masiva de características sistémicas durante o justo después del período del proyecto. El mayor obstáculo para un impacto sistémico es que no suele haber un participante relevante que desee guiar el proceso de implementar y difundir la solución a gran escala después de la finalización del proyecto. Esto ocurre a menudo debido a que

no existen suficientes incentivos para que una organización individual lo lleve a cabo”.

- La UDI supone problemas de permisos: por otro lado, algunos integrantes de proyectos tienen sensaciones encontradas sobre los requerimientos formales de algunas etapas, en especial con respecto a la fase de demostración. Demostrar una aplicación puede requerir demasiados permisos (Fuenfschilling et al., 2017). Las barreras legales también han sido una de las dificultades y barreras para los proyectos del programa UDI identificadas en Ramboll (2021).
- El programa tiene un presupuesto modesto: la OCDE (2016) considera que el presupuesto del programa UDI ha sido modesto (comparado con el presupuesto total de la Vinnova), aunque creció desde kr 86 millones en 2011 a kr 224 millones en 2016. Este es un aspecto también criticado por Fuenfschilling et al. (2017), quienes concluyen que el dinero disponible, en particular en la tercera etapa, no es suficiente para lograr el nivel deseado de demostración a gran escala.
- La UDI presenta dificultades de evaluación: existe cierta tensión entre los indicadores usuales para medir el éxito y la evaluación de los programas orientados a objetivos, para los que esos indicadores son limitados (Fuenfschilling et al., 2017). Como indica Ramboll (2021), “resultados como más empresas nuevas, más soluciones patentadas o mejores ratios económicos no dicen nada sobre como el programa contribuye realmente a nuevas formas de abordar un reto social”. Se requiere una perspectiva sistémica en la evaluación. Como indican Fuenfschilling et al. (2017), “son necesarios más esfuerzos para dar a los decisores públicos herramientas eficaces para una evaluación apropiada del potencial transformador de los programas”. En particular, existen dificultades para definir que es una novedad y, específicamente, identificar si una innovación es suficientemente sistémica (Helm, 2022).
- El programa tiene potencial de mejora: según Ramboll (2021), el concepto de la UDI es fundamentalmente exitoso, pero existe un considerable potencial de mejora. Aunque los proyectos se focalizan en diferentes desafíos, con frecuencia afrontan los mismos obstáculos para su implementación (ofertas de valor poco claras, barreras legales o ausencia de una organización con incentivos para difundir esa solución).

Instituto Europeo de Innovación y Tecnología: EIT Climate-KIC

Introducción y antecedentes

El EIT fue creado en 2008 por un acto legislativo conjunto del Consejo y del Parlamento Europeo a propuesta del entonces presidente de la Comisión Europea, José Manuel Barroso. El EIT opera a través de las llamadas Comunidades de Conocimiento e Innovación (KIC por sus siglas en inglés), que reúnen a excelentes socios de toda Europa, e integran el triángulo del conocimiento (instituciones de educación superior, centros de investigación y negocios). El principal objetivo de las KIC es educar a futuros emprendedores,

crear nuevos negocios y acelerarlos a nivel mundial, así como consolidar sistemas de innovación regional en países de la Unión Europea (UE) con menores grado de desarrollo (a través del programa Sistemas de Innovación Regional o RIS, por sus siglas en inglés).⁴ Las primeras tres KIC se lanzaron en 2010. Entre ellos, EIT Climate-KIC (CKIC) trabaja para acelerar la transición hacia una economía libre de emisiones de carbono. CKIC reúne a socios del sector privado, del ámbito académico, de las administraciones públicas y de sectores sin ánimo de lucro, para crear una red de expertos que sea capaz de desarrollar productos, servicios y sistemas innovadores para ponerlos en el mercado y escalar su impacto en la sociedad. Identifica, busca y destina fondos públicos y privados que estimulan la innovación climática. Cuenta con un amplio abanico de programas de educación por toda Europa destinados a estudiantes, estudiantes de posgrado y profesionales. A través de iniciativas como concursos de generación de ideas y soluciones (hackatons) y la plataforma de ideas de tecnologías verdes, circulares y climáticas, alientan nuevas formas de pensar más allá de lo convencional. La aceleradora de nuevos negocios de reciente creación (startups) dota de estructura, inversión de capital semilla y asistencia a nuevas empresas y PYMES. Y para entidades y empresas ya establecidas, cuenta con diversos programas de innovación. De igual forma, cuenta con un programa de servicios de facilitación de transformaciones sistémicas (demostraciones en profundidad), que tienen por objeto desarrollar portafolios de innovación climática a nivel sistémico y con una aplicación directa en ciudades, regiones, países, cadenas de valor e industrias.

Aunque la motivación inicial era crear una especie de Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT) europeo, finalmente el EIT no es una universidad, sino un organismo de la Unión Europea (UE). Al aprovechar las contribuciones de los socios, sobre todo de la educación superior, los KIC estructuran sus operaciones en torno a puntos críticos de innovación, centros de colocalización (CLC) y hubs regionales (RIS-Hubs), dando a los ecosistemas locales una dimensión europea. Alrededor de los CLC, los socios se movilizan y las partes interesadas nacionales y internacionales se organizan.

Objetivos y metas

Cada KIC se centra en un gran desafío social definido en el programa multianual del EIT. Las primeras tres KIC fueron sobre mitigación y adaptación al cambio climático (EIT Climate KIC), energía innovadora (EIT Innoenergy) y EIT Digital. Hoy en día, hay una cartera de nueve KIC que cubre también las temáticas de materias primas, salud, alimentos, movilidad urbana, fabricación avanzada y, muy recientemente, a las industrias creativas (economía naranja).⁵ Sin embargo, a diferencia de otras intervenciones a nivel de la UE (iniciativas de programación conjunta, por ejemplo), los desafíos sociales se utilizan para inspirar programas educativos, nuevas empresas y proyectos de innovación, ya que las KIC no llevan a cabo actividades de I+D. Frente a esos desafíos, cada KIC establece KPI específicos. A nivel del EIT, existen algunos KPI centrales que permiten la comparabilidad entre las KIC, en particular para determinar la

⁴ Por ejemplo, Bulgaria, Croacia, Chipre, Estonia, Grecia, Hungría, Italia, Letonia, Malta, Polonia, Portugal, la República Checa, Rumanía, Eslovaquia, Eslovenia y España. Véase <https://eit.europa.eu/our-activities/eit-regional-innovation-scheme>.

⁵ <https://eit.europa.eu/our-communities/eit-innovation-communities>.

asignación anual de fondos de manera competitiva. Los KPI principales han evolucionado de un conjunto inicial de seis (dos por cada pilar del programa) para incluir también KPI de gestión.

Participantes

Puede ser socio de las KIC cualquier entidad legal, pública o privada, académica o empresarial que se haya comprometido con la asociación del triángulo del conocimiento. Desde el lado de la oferta, los beneficios por ser miembros formales de cada KIC consisten en apoyos y subvenciones a las personas involucradas en los programas educativos operados por universidades y escuelas de negocios y, eventualmente, también por emprendedores y creadores de nuevas empresas a través de los programas de aceleración de negocios de KIC. En tercer lugar, apoyan también a programas operados por socios en proyectos de innovación colaborativa y que son seleccionados anualmente por la KIC. Las PYMES disfrutan de un lugar privilegiado y pueden obtener apoyo sin ser necesariamente socios de la KIC, aun cuando para ser sujetos de apoyo son necesarias ciertas condiciones. Por último e igualmente importante, los municipios y las autoridades regionales también desempeñan un papel activo en algunas KIC (EIT Climate KIC estableció el mejor primer caso, véase el cuadro 5). Los socios no europeos pueden participar en las KIC, tanto como socios como participantes en actividades, quedando sujeto a la aprobación de la correspondiente KIC y, posteriormente, por el EIT de forma centralizada.

Gobernanza

El EIT se establece como un organismo de la UE, mientras que las KIC, una vez que son debidamente constituidas como una figura jurídica propia, disfrutan de una relación preferencial con el EIT durante un máximo de 15 años a través de un Acuerdo Marco de Asociación (FPA, por sus siglas en inglés). Legalmente, las KIC están formadas por entidades y acuerdos administrados por una asociación, generalmente bajo la ley belga con sede en Bruselas (o bien, bajo la ley de algún otro país de la UE como es el caso de los Países Bajos para la CKIC). Los socios principales son miembros de esta asociación, mientras que otras organizaciones están vinculadas a las KIC a través de diferentes acuerdos legales. Las KIC establecen juntas de gobierno responsables de supervisar su estrategia multianual. Las operaciones diarias están dirigidas por un CEO respaldado por un equipo directivo de C-suite compuesto por una persona a cargo de la dirección de operaciones y otra a cargo de la dirección financiera, más tres directores responsables de los tres pilares (educación, emprendimiento e innovación). Además, cada KIC cuenta con un consejo de propiedad intelectual (PI) que regula el uso de los derechos de PI de manera regresiva (background) y progresiva (foreground). El apoyo del EIT se establece mediante acuerdos contractuales con la entidad legal de la KIC, que posteriormente distribuye el apoyo a los socios de las KIC a través de sus acuerdos internos y bajo diversos formatos, como las becas y las subvenciones por concurso (gráfico 2).

Gráfico 2. Gobierno de EIT KIC y estructura legal



Fuente: Elaboración propia.

Mecanismos de apoyo

En principio, las nuevas empresas promovidas por las KIC pueden acceder al conocimiento disponible dentro de cada comunidad desde el punto de vista de la oferta, junto con una buena adaptación a los mercados no nacionales desde el punto de vista de la demanda. Teóricamente, los grandes socios corporativos también pueden ayudar a establecer alianzas estratégicas que apoyen el alcance global de las mismas. Esto se ve facilitado por servicios personalizados de desarrolladores de negocios que ofrecen a los empresarios acceso a inversores y capitalistas de riesgo, lo que vincula los ecosistemas locales a través de las fronteras europeas para ayudar a las empresas a escalar a nivel mundial.

Como se indicó anteriormente, en primer lugar, el EIT designa a las KIC de manera competitiva, solicitando a los consorcios ganadores establecer una entidad legal. En ese sentido, son alianzas basadas en las acciones (empresas mixtas). Posteriormente, para desarrollar actividades anuales, las KIC solicitan ideas y crean alianzas basadas en contratos con los beneficiarios de la ayuda. Aunque las KIC se presentan como clientes pioneros, la mayor parte de esta ayuda depende de unas condiciones favorables (financiamiento, conocimiento, talento), por lo que desde el punto de vista de la demanda (necesidades, mercado, clientes), la ayuda es menor. Además de invertir en las KIC, la misión del EIT también consiste en identificar y compartir buenas prácticas entre las KIC y, más ampliamente, a nivel de la UE, a través de diversos programas de colaboración entre las mismas, como los programas colaborativos de internacionalización (KIC Global Outreach), educación superior (HEI-Educación), economía circular (Cross-KIC Circular Economy) y acceso a financiamiento y colaboración con el Consejo Europeo de Innovación (EIC, por sus siglas en inglés) y el Banco Europeo de Inversiones. El recuadro

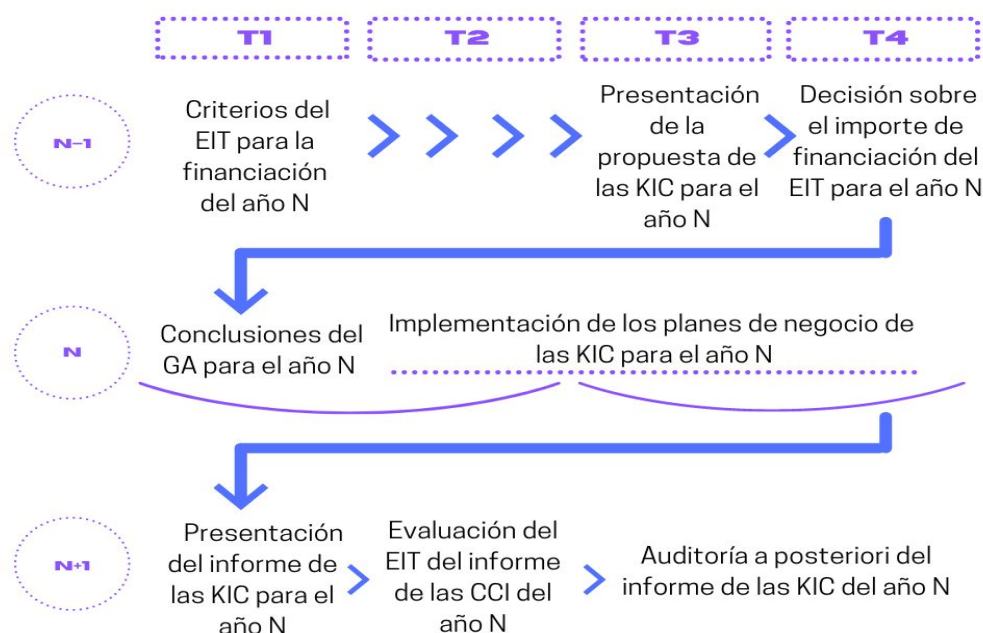
La entidad legal de EIT Climate-KIC desempeña el papel de orquestar estos ciclos de aprendizaje rápido y ayudar a la ciudad a ajustar la entrega de la cartera. Los conocimientos adquiridos y los impactos de diferentes proyectos y combinaciones de proyectos guían la toma de decisiones que influyen en los impulsores clave de los sistemas cambiantes de la ciudad. Esto puede incluir decisiones sobre prioridades de financiamiento, sobre qué tecnologías ampliar, sobre dónde centrar los esfuerzos en la ciudad, sobre qué políticas implementar, qué regulaciones agregar o eliminar y cómo adoptar nuevas formas de gobernar o compartir la propiedad. El proceso también ayuda a cambiar la mentalidad de los actores poderosos, a derribar las barreras entre los departamentos de la ciudad y con otras partes interesadas, y a compartir el aprendizaje más ampliamente entre diversos actores que los empodera para realizar cambios.

Programación

Anualmente, se firma un acuerdo de subvención entre el EIT y cada una de las KIC, donde se especifican los objetivos, actividades e indicadores. La media de financiamiento del EIT no puede exceder el 25% del financiamiento total de una KIC, lo que significa que el 75% mínimo restante debe provenir de otras fuentes distintas al EIT, tanto fuentes públicas como privadas. Además, se alienta a las KIC a ser económicamente autosuficientes después de un máximo legal de 15 años y, por lo tanto, deben identificar fuentes estructurales de ingresos a largo plazo.

Para construir los planes de cada año, la mayoría de las KIC lanzan convocatorias de ideas y llevan a cabo un proceso de selección que incluye a expertos externos antes de la presentación de los planes de actividades anuales al EIT. Al final de cada año (N-1), las asignaciones presupuestarias se deciden en la Junta de Gobierno del EIT y la implementación se lleva a cabo (año N) y se informa sobre el año siguiente (N + 1). El ciclo de programación se resume a continuación (gráfico 4).

Gráfico 4. Ciclo de programación EIT KIC



Fuente: Elaboración propia.

Impacto

Entre los diferentes KIC de EIT, Climate-KIC trabaja para acelerar la transición hacia una economía libre de emisiones de carbono. Climate-KIC definió su propósito y mandato en un sentido amplio, posicionándose como una iniciativa intersectorial e interregional que va más allá de la política de innovación para competitividad. Por lo tanto, adopta un enfoque sistémico de la innovación, orientado a la transformación sociotécnica. Esta estrategia tiene como objetivo el cambio transformacional sistémico y se implementa a través de un enfoque de cartera destinado a acelerar el cambio en una amplia gama de sectores industriales, pero también en toda la sociedad. Por lo tanto, una parte importante de sus actividades es orquestar una arquitectura de inversión para proyectos de transformación sistémica, a través de una variedad de programas que abordan aspectos multidimensionales de los sistemas de innovación, así como diferentes etapas del proceso de innovación, desde la ideación y la creación de prototipos hasta la etapa más madura de demostración de productos, servicios y modelos de negocio. Con este fin, EIT Climate-KIC crea carteras temáticas de proyectos para aprovechar el financiamiento privado en apoyo de la innovación climática. Estos portafolios se rastrean en términos de progreso y resultados, para promover el aprendizaje y los conocimientos y maximizar los impactos.

La cartera macro de EIT Climate-KIC está compuesta por cinco programas que permiten la producción de conocimiento, el desarrollo tecnológico y las ideas de apoyo en innovación comercializable. Por ejemplo, el programa de educación incluye educación a nivel de posgrado, escuelas de verano y centros de aprendizaje, mientras que el espíritu empresarial apoya a las empresas emergentes y en sus diferentes etapas. En general, la cartera abarca una red de organizaciones en múltiples ubicaciones. Por lo tanto, a través de este

enfoque de cartera, EIT Climate-KIC busca crear impactos positivos en múltiples sistemas sociotécnicos como el agua, los alimentos, la movilidad y la energía. Los programas y proyectos se implementan a través de actividades que producen resultados tangibles como tecnologías, productos o elementos digitales, así como servicios que van desde el proceso de diseño facilitado y la gestión comunitaria hasta el mapeo de sistemas, el desarrollo de capacidades y la comunicación dirigida. Por ejemplo, un estudio econométrico reciente de Climate-KIC encuentra que sus 150 startups incluidos en el estudio evitaron las emisiones de 25 Mt de CO₂ durante un período de diez años (Álvarez-Méndez et al., 2021). Los impactos destacables de EIT Climate-KIC desde 2010 comprenden (Climate-KIC, 2021):

- Lanzamiento al mercado de 469 productos y servicios innovadores, evitando un estimado de 13 millones de toneladas (TM) de CO₂e2 por año.
- Desarrollo del acelerador de tecnología climática más extenso del mundo, apoyando a más de 1.800 empresas climáticamente positivas, que han recaudado más de €1.500 millones en inversiones y han creado más de 10.000 puestos de trabajo.
- Fortalecimiento del potencial de liderazgo climático de más de 44.000 participantes en sus programas de educación.
- Creación de las competiciones de ideas de empresas emergentes ecológicas más grande del mundo, ahora en 56 países (Climate Launchpad) y el Climathon dirigido, un evento anual de hackathon sobre el clima de la ciudad que se lleva a cabo simultáneamente en más de 100 ciudades al año en seis continentes.

Otros impactos clave se pueden resumir la forma siguiente⁸:

- Más de 370 socios principales.
- Más de 1.000 nuevas empresas innovadoras.
- €3.400 millones de financiamiento climático
- Veinticinco evaluaciones de impacto climático completadas con impacto climático. Evaluación potencial de 911.000 toneladas de CO₂.

Centros Catapult (Reino Unido)

Introducción y antecedentes

El Reino Unido cuenta con un sistema de ciencia e innovación muy desarrollado, con varias de sus instituciones universitarias y centros de investigación punteros en el mundo. Sin embargo, como ocurre en muchos países europeos, existía cierta preocupación porque los resultados de la investigación se tradujesen en innovaciones desarrollables en el ámbito empresarial, así como por la vinculación público-privada en estos temas. Además, como país perteneciente a la UE en el momento en el que se constituyeron y empezaron a funcionar los centros Catapult, en el Reino Unido, los estándares ambientales son considerablemente estrictos y, en particular, ha existido una elevada preocupación por la mitigación del cambio climático, traducida en diversos planes para cumplir sus compromisos ambientales.

⁸ <https://eit.europa.eu/our-communities/eit-climate-kic>.

La red de centros Catapult puede considerarse muy novedosa en el contexto de la política de ciencia y tecnología del Reino Unido. Se estableció como una nueva forma de apoyar la innovación de las empresas del país. Fueron lanzados por Innovate UK en 2010 (entonces conocido como TSB o Technology Strategy Board, parte de UK Research and Innovation desde 2018), en respuesta a un informe del exitoso empresario Hermann House (que más tarde ayudó a dar forma al Consejo Europeo de Innovación para la Comisión Europea).

En el informe se identificaron buenas prácticas internacionales y se desarrollaron las razones para una inversión a largo plazo en una red de centros tecnológicos y de innovación del Reino Unido. Hoy en día, los centros Catapult forman una red de centros tecnológicos líderes en el mundo en áreas específicas donde los mejores negocios, científicos, especialistas técnicos e ingenieros del Reino Unido trabajan de manera conjunta en la investigación y el desarrollo en etapas avanzadas, transformando ideas de alto potencial en nuevos productos y servicios, y acelerando la adopción para generar crecimiento económico.

La innovación verde en el ámbito energético es crucial en la transición energética descarbonizada. El Gobierno del Reino Unido considera que las catapultas están en el corazón de los desarrollos tecnológicos, de mercado y de políticas que promoverán las innovaciones necesarias para conseguir la transición del Reino Unido al objetivo de cero emisiones netas.

Objetivos y metas

Los Catapult son centros físicos independientes sin ánimo de lucro que conectan a las empresas del Reino Unido con la investigación. Cada Catapult se especializa en un área diferente, y ofrece un espacio con las instalaciones y la experiencia para colaborar en la resolución de problemas clave mediante el desarrollo de nuevos productos y servicios a escala comercial. Los Catapult trabajan para convertir las ideas comerciales en productos reales, ayudar a las empresas a acceder a los mercados globales, anclar sobre el territorio trabajos de alto valor y atraer inversiones internas de las empresas globales. Cada Catapult reúne a las mejores personas en sus campos en instalaciones punteras para desarrollar nuevos productos y servicios. Hay nueve catapultas en la red que cubren más de 30 ubicaciones:

- Terapia celular y génica.
- Aplicaciones de semiconductores compuestos.
- Lugares conectados.
- Digital.
- Sistemas de energía.
- Fabricación de alto valor (una red de otros siete centros).
- Descubrimiento de medicamentos.
- Energía renovable en alta mar.
- Aplicaciones satelitales.

Una de las nueve catapultas, Energía renovable marina (OREC) está directamente enfocada en promover la innovación verde, y de forma mas específica en el desarrollo de nuevos productos y procesos en tecnologías más limpias⁹. La OREC está focalizada en el suministro abundante y asequible de energía eólica, mareomotriz y undimotriz. Para llevar a cabo esta visión, la catapultacatapulta define su principal misión como “acelerar el desarrollo, prueba, comercialización y la adopción de tecnologías de energía renovable marina, facilitando un vibrante sector dirigido por la investigación y la innovación, la colaboración y un mayor conocimiento, lo que genera electricidad asequible, baja en carbono y un considerable beneficio económico para el Reino Unido”¹⁰. Según Catapult Network (2020), la investigación llevada a cabo en esta catapultacatapulta está contribuyendo a llevar al mercado grandes turbinas a costes muy bajos, beneficiando a todos los usuarios de electricidad.

Participantes

Los Catapult intentan cerrar la brecha entre las empresas y la academia para reducir el riesgo en innovación, acelerar el ritmo del desarrollo empresarial, crear empleos y crecimiento sostenibles y desarrollar las habilidades y la base de conocimientos del Reino Unido y su competitividad global. También están abiertas a todas las empresas, grandes y pequeñas, que buscan llevar a cabo proyectos de I + D en etapas avanzadas y comercializar investigaciones académicas. Aunque los centros Catapult no proporcionan fondos para apoyar la base de la investigación, sí trabajan estrechamente con socios comerciales y de investigación directamente para crear oportunidades de colaboración. Una serie de compromisos basados en la investigación por parte de los Catapult permite el intercambio de conocimientos y un mejor acceso a empresas de todos los tamaños. Estos se pueden clasificar en las siguientes áreas:

- Relaciones estratégicas.
- Programas y proyectos conjuntos.
- Desarrollo de personas y habilidades.
- Habilitación del acceso a la capacidad.
- Informar el desarrollo de políticas públicas.

Gobernanza

Como ya se mencionó, los Catapult fueron establecidos por Innovate UK. Cada Catapult es una compañía limitada por garantía (CLG en ingles), una entidad legal separada de Innovate UK e independientes entre sí. Están controladas por sus propias juntas, con sus propios equipos de gestión ejecutiva responsables de la gestión diaria de cada Catapult. Los acuerdos de propiedad

⁹ Existe otra catapulta, la de servicios energéticos (ESC), que busca unir a la industria, la academia y el gobierno a fin de construir el consenso necesario para una transición hacia el futuro sistema energético, y acelerar el desarrollo de nuevos productos en el sector energético. Se espera que posicione al Reino Unido como líder global en crear industrias y modelos de negocio que respondan al reto de construir un sistema energético conectado. Uno de sus ámbitos de actuación se refiere a la innovación neutral en carbono. Pueden encontrarse más detalles sobre la ESC en: <https://es.catapult.org.uk/>.

¹⁰ Pueden encontrarse más detalles sobre la ESC en <https://ore.catapult.org.uk/>.

intelectual (PI) diferencian entre los proyectos realizados en función del grado de apoyo público según tres áreas de financiamiento:

- Para el trabajo realizado exclusivamente con fondos básicos: los Catapult buscan, siempre que sea posible, PI a disposición de las empresas a través de licencias apropiadas, spin-ups u otros acuerdos, para fortalecer la capacidad técnica general del Catapult y permitir el cumplimiento efectivo de los objetivos generales. Los Catapult también adoptan un modelo transparente y abierto para incorporar la PI subyacente que promueva colaboraciones.
- Para el trabajo colaborativo financiado conjuntamente (empresas y el sector público): los centros Catapult siguen los regímenes existentes para la investigación colaborativa financiada con fondos públicos (para que todos los socios establezcan los acuerdos apropiados para compartir los derechos para explotar la PI creada). Los Catapult esperan beneficiarse a través del aumento de su experiencia, habilidades y capacidad generales. También protegen cualquier PI que los clientes traigan al centro como parte de un proyecto (PI de fondo de los clientes).
- Para la I+D contratada con empresas: Catapult espera que los derechos de explotación de la nueva PI se determinen por contrato y, en general, que estos recaigan en las empresas que contratan con el centro. Cada Catapult debe, a su vez, proteger cualquier tipo de PI que los clientes traigan al centro como parte de un proyecto (PI de antecedentes de los clientes). Los acuerdos de PI con el cliente no deben inhibir el uso futuro de la PI de fondo del centro (por ejemplo, para otros clientes).

Mecanismos de apoyo

Los centros obtienen sus fondos de una combinación de financiamiento comercial obtenida de forma competitiva e inversiones centrales de Innovate UK. El saldo de financiamiento variará a lo largo de la vida de la organización, derivando ampliamente de tres fuentes como se muestra en el gráfico 5):

- Contratos de I+D financiados por empresas o de forma independiente.
- Proyectos colaborativos de I+D aplicados, financiados conjuntamente por los sectores público y privado, que ganaron competitivamente.
- Financiamiento básico de apoyo público para inversiones a largo plazo para apoyar el desarrollo de infraestructura, experiencia y habilidades.

Gráfico 5. Modelo de financiamiento de los Catapult



Fuente: Elaboración propia.

Cada Catapult tiene un equipo de desarrollo comercial para hablar con las empresas interesadas, así como una presencia en línea mediante una web especializada y canales de redes sociales. Los centros Catapult ayudan a las empresas a adoptar, desarrollar y explotar productos y tecnologías innovadoras para su comercialización con:

- Acceso a las instalaciones: los Catapult cuentan con instalaciones de última generación que son demasiado especializadas o requieren un gasto de capital superior al alcance de muchas empresas.
- Recursos cualificados: los Catapult emplean expertos altamente cualificados de alto nivel para liderar y trabajar en proyectos de innovación colaborativa.
- Acceso a un entorno de red dinámico: los Catapult proporcionan un entorno neutral para que los clientes potenciales desarrollen innovación centrada en el negocio. Los Catapult proporcionan acceso a los conocimientos técnicos que generalmente no están disponibles para las PYMES.
- Entorno de confianza: los Catapult crean un entorno de confianza, en el que las PYMES se sienten cómodas al ir y compartir ideas y pensamientos sabiendo que la PI se gestionará con cuidado.

Cada Catapult agrega una nueva dimensión a los programas de investigación y desarrollo financiados por Innovate UK, al proporcionar acceso a equipos de vanguardia, instalaciones especializadas y el uso del poder de las personas y organizaciones que trabajan en estrecha colaboración. Más adelante, cada centro organiza eventos individuales y específicos de la industria, como “cirugías sin cita previa”, hackatones, “clínicas de consulta” y sesiones de redes que se informan regularmente en las webs de eventos de cada Catapult. El recuadro 6 muestra un ejemplo de iniciativas financiadas.

Recuadro 6. Levenmouth Demonstration Turbine (LDT): un ejemplo de iniciativa financiada

Offshore Renewable Energy (OREC) aporta las instalaciones más avanzadas del mundo para testar y demostrar las turbinas de eólica marina, incluida la turbina de demostración Levenmouth (LDT), que acoge algunas de las mejores tecnologías novedosas. Desde 2016, el LDT ha atraído a unas 100 PYMES para el desarrollo tecnológico, ensayo o demostración, apalancando £ 16 millones más de financiamiento. La LDT también atrae proyectos de investigación colaborativa que son líderes mundiales. Finalmente, la catapultacatapulta ha financiado también un embajador de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas en la Academia de Levenmouth, que imparte programas de formación en la escuela en áreas tales como la robótica, los drones y la programación, a fin de fomentar el interés de los niños en la energía marina como una de sus futuras carreras.

Fuente: Catapult Network (2020).

Programación

Nacidas de una serie de consultas realizadas en 2010, las catapultas fueron una respuesta a la incapacidad percibida por parte del Reino Unido de convertir la innovación en valor económico. La cuestión clave era dónde enfocar los recursos y las propuestas para los centros de innovación embrionarios se juzgaron de acuerdo con la existencia de una capacidad de investigación líder en el mundo del Reino Unido, así como un potencial de mercado global. Cada catapulta es relativamente independiente, aunque recientemente, en 2019, se creó una Oficina de Desarrollo de la Red Catapult para impulsar la colaboración entre las catapultas. El éxito de las catapultas se mide a través de los impactos que tienen en los sectores que utilizan KPI como la colaboración entre academia y empresas, de las colaboraciones creadas en la industria, del número de PYMES apoyadas y de aprendices capacitados, entre otros.

Impacto

Para el Gobierno del Reino Unido (2021), las catapultas tienen un importante papel en el fomento de la innovación y promoción del crecimiento económico regional. Traen expertos a los clústeres de innovación, apoyan el crecimiento empresarial, las capacidades y la colaboración internacional. Su presencia en regiones particulares ha dado lugar a beneficios locales directos e indirectos. Apoyan el ecosistema de I+D, colaborando con universidades y empresas de todos los tamaños.

En este sentido, de acuerdo con Catapult Network (2020), el programa ha dado lugar al siguiente impacto durante el período 2013-2020: 8.332 PYMES apoyadas, 14.750 colaboraciones industriales, 5.108 colaboraciones académicas, 1.218 proyectos internacionales, 4.712 empleados en 2020 y más

de £ 1,3 billones de servicios de I+D bajo su gestión. Con respecto a la inversión en I+D, esta ha ascendido a £ 744 millones, distribuida de la siguiente forma (Catapult Network, 2020):

- Subvención a la inversión en capacidad: £ 236 millones.
- Inversión comercial en los proyectos: £ 154 millones.
- Colaboraciones en I+D: £ 130 millones.
- Apalancamiento de I+D colaborativo: £ 224 millones.

Más concretamente, en el ámbito de la innovación verde, la catapulta Energía renovable marina lanzó la alianza para el crecimiento de la energía eólica en 2019, financiado por la industria (£ 100 millones en 10 años). OREC tiene instalaciones en cinco lugares del Reino Unido. Contacta con PYMES, grandes empresas, la academia y organismos del sector público para avanzar las tecnologías en el Reino Unido tanto con respecto a la eólica como la mareomotriz y la undimotriz. Más de 235 PYMES del Reino Unido recibieron apoyo de OREC en 2020, a través de 65 proyectos de I+D colaborativo (Catapult Network, 2020). Volviendo al ámbito más general de las catapultas, se han realizado tres revisiones o evaluaciones del programa (en 2014, 2017 y 2021). La última la llevó a cabo el Gobierno del Reino Unido (2021), basada en las opiniones de un amplio rango de actores implicados en las catapultas. Sus principales conclusiones son:

- Adicionalidad y promoción de nuevas alianzas: la mayoría de la retroalimentación que recibió el Gobierno sobre las catapultas fue positiva. Los actores implicados opinan que varios proyectos no habrían sido posibles sin las instalaciones y el equipo de Catapult. Las catapultas han fomentado nuevas alianzas.
- Necesidad de mayor visibilidad: los actores consultados han mostrado preocupación por que a la marca Catapult le falte visibilidad y de que la red no sea tan conocida como podría llegar a serlo, tanto en ámbitos del Gobierno como de la industria.
- Mayores y mejores vínculos de las catapultas con la Universidad: algunos actores mencionan la necesidad de que haya más implicación de las catapultas con las universidades para que puedan identificar y apoyar ideas que necesitan demostrar su viabilidad.
- Modelo de acceso al financiamiento que dificulta la colaboración entre catapultas: los actores destacan que las reglas de financiamiento pueden ser una barrera para la colaboración entre catapultas.
- Problemas del modelo de financiamiento en “tercios”: el modelo de financiamiento de Catapult está basado en el modelo de “tercios”, es decir, un tercio de su financiamiento debería venir de subvenciones del Gobierno, otro, de actividades de I+D colaborativo, y otro, de trabajo comercial. Las evaluaciones de 2014 y 2017 recomendaron mantener este modelo, pero la de 2017 observó la necesidad de flexibilizarlo para tener en cuenta los diferentes niveles de madurez de las catapultas, los sectores y la disponibilidad de fondos. Las catapultas han tenido diversos niveles de éxito para lograr el objetivo de tercios (cuadro 3).

Cuadro 3. Ingresos de las catapultas

Catapulta	Fecha de inicio	Datos en millones de £				
		Financiamiento a 5 años	Ingresos para el FY 2019/2020			
			Financiamiento básico	Comercial	I+D colaborativa	Total
Terapia celular y génica	2012	70,6	15,5	15,1	3,9	34,5
Lugares conectados	2013*	100	20,1	7,1	2,7	29,9
Aplicaciones de semiconductores compuestos	2016	51,3	9,9	0,3	0,5	10,7
Digital	2013	59,5	11,9	3	2,6	17,5
Sistemas de energía	2015	50,1	10,4	3,8	6,6	20,8
Fabricación de alto valor	2011	643	128	112,6	99,5	340,1
Descubrimiento de medicamentos	2015	55,5	12,5	1	0,6	14,1
Energía renovable en alta mar	2013	74	15,6	8,2	4,7	28,5
Aplicaciones satelitales	2013	68,3	12	2,6	9,1	23,7

* Fusión de 2 catapultas en 2019.

Fuente: elaboración propia a partir de Gobierno del Reino Unido (2021).

- Competencia no deseable con los sectores: PYMES y universidades han mostrado su preocupación por el hecho de que las catapultas a veces compiten por trabajo con sus sectores.¹¹
- Impactos locales: según el Gobierno del Reino Unido (2021), las catapultas se han creado para construir capacidad en un sector o tecnología específica en el Reino Unido. No están diseñadas para fomentar el crecimiento económico local. Las catapultas podrían, no obstante, trabajar con líderes locales para encontrar complementariedades entre sus objetivos y las necesidades locales, generando empleos y atrayendo inversiones privadas en áreas específicas.
- Desarrollo de capacidades: aunque el desarrollo de capacidades no es un objetivo central de las catapultas, los actores consultados han indicado que las catapultas podrían tener un mayor foco en las capacidades o habilidades y han señalado el papel que las catapultas podrían tener para trabajar con la industria para transmitir esas habilidades y capacidades directamente a la fuerza de trabajo.
- Expansión de la red de catapultas: algunos actores han pedido que la red crezca para aprovechar las oportunidades en más tecnologías, pero otros han apuntado el peligro de que la red crezca muy deprisa debido a la ausencia de un compromiso de financiamiento y el miedo a que la marca se diluya. Según el informe del Gobierno del Reino Unido (2021), solo deberían establecerse nuevas catapultas en sectores o áreas tecnológicas que aportan el mayor beneficio potencial a la economía

¹¹ Concretamente, las PYMES con respecto al trabajo comercial y las universidades en relación con el financiamiento de la I+D colaborativa.

del Reino Unido y deberían aprovechar la infraestructura existente y las capacidades existentes de la red.

Provisión pública de innovación de los Países Bajos

Introducción y antecedentes

Un caso de particular interés para la innovación verde son los programas de CPI de los Países Bajos.¹² Se estima que el Gobierno gasta alrededor de €73 billones al año en compras públicas, de los que aproximadamente el 12% (€18 billones) se enfocan en temas relacionados con la innovación verde.¹³ Los programas de compra pública se utilizan primordialmente como mecanismos de demanda para la creación de mercados de innovación, a la vez que se reduce el impacto ambiental y social de productos objeto de compras por parte de las entidades públicas. El proceso general de contratación pública se puede ver en el gráfico 6, el cual parte de la definición de un producto por parte del comprador público, el proceso de licitación y hasta la evaluación final de la contratación.

Gráfico 6. Proceso general de provisión pública en los Países Bajos



Fuente: van Gool (2019).

Objetivos y metas

La CPI se ha definido como cualquier práctica de compra pública (en todos los niveles de gobierno) que tenga por objeto el estimular a la innovación a través de la investigación y el desarrollo de soluciones innovadoras precompetitivas (denominada también, compra pública precompetitiva), o a través de la compra de productos o servicios innovadores que aún no están disponibles en los mercados (denominada también, compra pública de soluciones innovadoras) (OCDE, 2017; Comisión Europea, 2016).¹⁴ Es importante

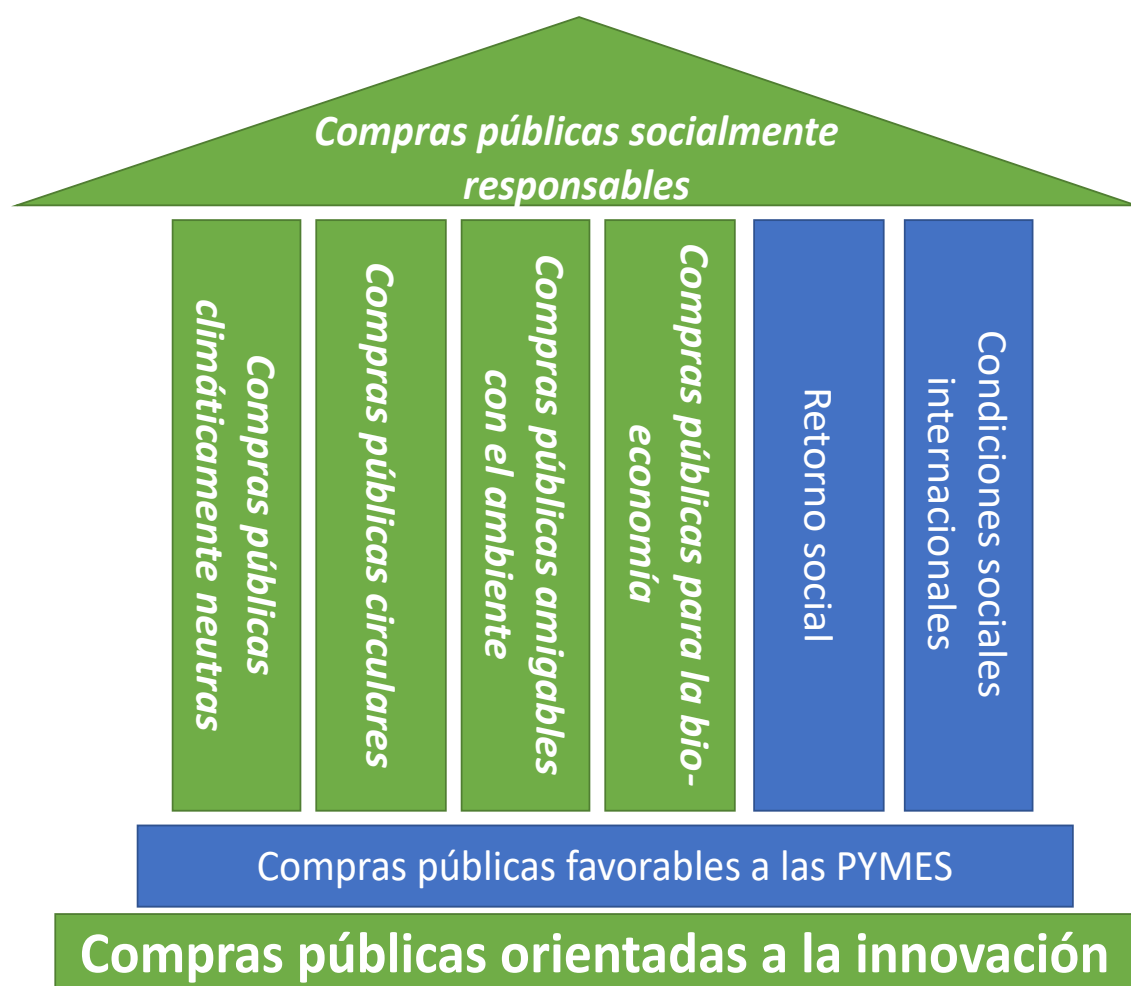
¹² Los Países Bajos cuentan además con un programa para la compra pública sostenible y otro para la compra pública circular (CPC). El programa CPC está enfocado en productos de consumo y de servicios circulares y eficientes en el uso de recursos. Por su parte, las compras públicas verdes (CPV) son procesos por los cuales las autoridades públicas compran productos o servicios con un impacto menor sobre el medio ambiente a lo largo de su ciclo de vida. Cuando las compras públicas verdes incluyen además otras consideraciones sobre los impactos sociales de los productos o servicios, esta es comúnmente referida como compra pública sostenible (OCDE, 2015). Un resumen sobre el programa CPC neerlandés se encuentra disponible en la publicación del IDB sobre “Mejores Prácticas de Instrumentos para la Economía Circular”.

¹³ A manera de comparación, a nivel de la UE la compra pública representa alrededor de €2,4 billones y un 19% del producto interno bruto, según datos mismos de la Comisión Europea para el año 2016.

¹⁴ En esta sección se hace uso de ambos términos de manera indistinta, bajo el acrónimo de CPI. Es importante aclarar que en la literatura existe una tercera categoría denominada “innovación en compras públicas”, la cual se entiende de manera distinta, pues se refiere a la adopción de cambios o prácticas novedosas a nivel de la programación y ejecución de contratos de compra

mentar que, en este país, todas las compras públicas deben estar orientadas al desarrollo sostenible,¹⁵ y que las compras públicas de innovación y favorables a las pequeñas empresas son dos áreas fundamentales del programa general de compras de este país (gráfico 7).

Gráfico 7. Representación esquemática del programa general de compras públicas de los Países Bajos



Fuente: Metabolic (2019).

Con respecto a metas específicas, el Gobierno de los Países Bajos estableció desde 2011 una meta del 2,5% de compras públicas de innovación como proporción del total de compras públicas en este país (Zeldenrust, 2021). En términos generales, cada entidad define el número de contratos que se realizarán bajo cada modalidad, dependiendo de la demanda y de la

pública (general), aun cuando estos no tengan que ver con la compra de soluciones innovadoras. Es decir, es un tipo de innovación en políticas públicas, y no una forma de realizar la CPI, como se entiende en este apartado.

¹⁵ Lo cual se deriva de una combinación de un acuerdo entre entidades públicas y de un acto del Parlamento. Véase

<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2016/12/08/rapp-ort-manifest-maatschappelijk-verantwoord-inkopen-2016-2020/rapport-manifest-maatschappelijk-verantwoord-inkopen-2016-2020.pdf>.

programación de cada unidad o departamento requirente. Como ya se mencionó, la ley de compras públicas de este país establece metas verdes para todos los municipios, que tienen que incorporar criterios ambientales y sociales en todas sus licitaciones y contratos.

Participantes

Todas las entidades del sector público (o con mandato o misión pública) se consideran como entidades o poderes adjudicadores, quienes actúan como clientes de bienes y servicios innovadores y sostenibles, y que aún no están disponibles a escala comercial. Entre las entidades adjudicadoras, la compra pública es una competencia de todos los órganos de gobierno: gobierno central, ministerios y agencias, municipios, provincias, autoridades del agua, así como toda entidad que se rija por un decreto por ley (por ejemplo, como son los institutos de investigación y tecnología, empresas públicas del estado, entre otros). Dada la naturaleza “precompetitiva” de las soluciones objeto de compra, los emprendedores, las empresas innovadoras, y los centros (públicos y privados) de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, así como las entidades intermedias que dan apoyo a la comercialización y escalamiento de tecnologías e innovación, son los principales beneficiarios del programa de CPI.

Un actor muy importante en todos los programas de compra pública neerlandeses es el Centro de Competencia y Profesionalización de las Compras Públicas (PIANOO), que provee de información, guías, y programas de capacitación a todas las entidades públicas (y en particular a los 3.500 funcionarios del Gobierno que realizan compras públicas).¹⁶ El PIANOO alberga la plataforma digital centralizada de compras públicas (TenderNed)¹⁷ y opera el programa de CPI, además de pertenecer a la red europea de centros de competencia para la CPI.¹⁸

Gobernanza

Los programas de compras públicas en los Países Bajos se rigen por la Ley, Decreto y Regulación sobre Compras Públicas del año 2012,¹⁹ a su vez orientado por las previsiones de la Directiva Europea sobre Compras Públicas (2014/23/EU, 2014/24/EU y 2014/25/EU).²⁰ Por su parte, el marco operativo del programa de CPI se rige por el Plan de Acción para la CPI de 2013.

¹⁶ Véase <https://www.pianoo.nl/en>.

¹⁷ En este país se utiliza una plataforma digital centralizada para la contratación pública (TenderNed), en la cual se hacen públicos y se adjudican todos los contratos de compra pública. Véase <https://www.tenderned.nl/cms/>.

¹⁸ Para mas información, véase PIANOO (Licitaciones públicas profesionales e innovadoras y Red de autoridades de contratación pública en los Países Bajos) en <https://www.pianoo.nl/public-procurement-in-the-netherlands>, Plataforma Europea de CPI en <https://innovation-procurement.org/resources/> y la Red Europea de Centros de Formación de Competencia para la CPI en <https://procure2innovate.eu/home/>.

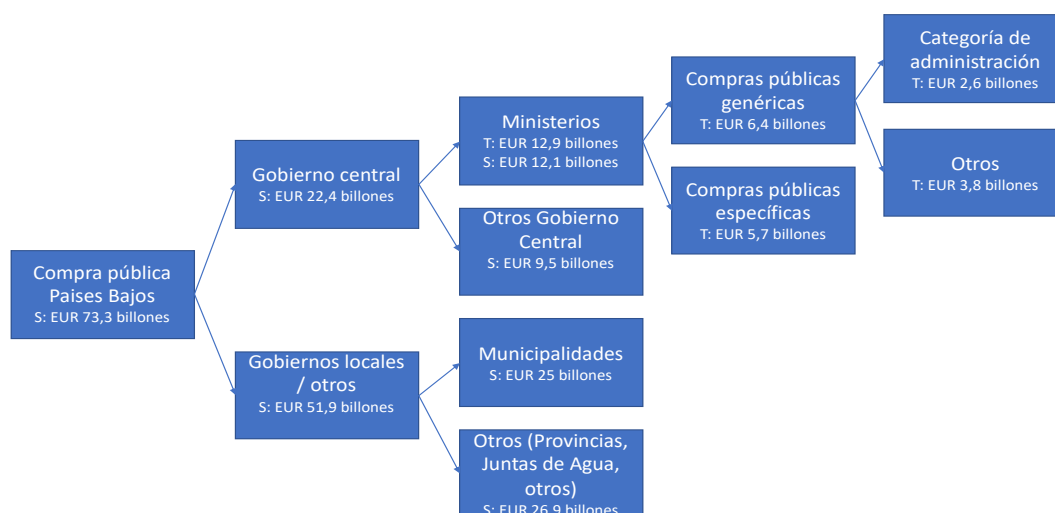
¹⁹ Su última actualización se realizó en el año 2016 y el texto está solo disponible en neerlandés en <https://wetten.overheid.nl/BWBR0032203/2019-04-18> (ley) y en <https://wetten.overheid.nl/BWBR0032919/2020-07-01> (decreto).

²⁰ Las leyes y decretos en los Países Bajos rigen a las compras públicas realizadas de manera doméstica, así como en todos los países miembros de la UE, las cuales están regidas por la

En términos nacionales, el programa de compra pública de los Países Bajos está coordinado por el Ministerio del Interior, bajo la figura del Director General para las Compras Públicas. Cada ministerio cuenta con una dirección de compras públicas, la cual es responsable de la coordinación técnica y operativa de las actividades en este rubro. Una comisión interdepartamental de adquisiciones y licitaciones es responsable del intercambio de información y la coordinación entre ministerios. El programa de CPI está bajo la tutela del Ministerio de Economía y Cambio Climático (MinEZ), a través del centro de competencias para las compras públicas PIANOo, que a su vez forma parte de la Agencia para la Promoción de las Empresas RVO.²¹

Como se explicó en el apartado anterior, toda autoridad pública nacional (ministerios, agencias descentralizadas), los gobiernos provinciales, regionales y locales, y toda entidad con misión o mandato público, tiene las facultades para realizar procesos de compra pública. Sin embargo, como puede observarse en el gráfico 8, los municipios y provincias son quizás los actores más importantes en la ejecución de compras públicas, al concentrar casi dos terceras partes del gasto, por lo que una buena parte de la misión del PIANOo se centra en dar servicios de asesoramiento y apoyo a los gobiernos locales y provinciales, actores muy importantes en la gobernanza del programa de CPI, al ser parte central del consejo de compras para la innovación (del cual el PIANOo es entidad coordinadora).

Gráfico 8. Distribución del total de gasto ejercido en compras públicas por los diversos actores de gobierno en los Países Bajos



Fuente: van Gool (2019), basado en datos del año 2015 tomados de Significant (2016) y datos del año 2015-2017 tomados de ADBTOPConsult (2018).

Directiva del Parlamento Europeo del de 26 de febrero de 2014, sobre contratación pública, que está disponible en <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/ALL/?uri=celex:32014L0024>.

²¹ RVO (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) es la agencia de apoyo a empresas de los Países Bajos. Su misión es la de apoyar a los empresarios, emprendedores y a todo tipo de organizaciones en sus proyectos de inversión, incluidos aquellos basados en la innovación. Véase <https://english.rvo.nl/about-netherlands-enterprise-agency>.

Mecanismos de apoyo

La compra pública en los Países Bajos cuenta con diferentes herramientas de apoyo para su implementación, las cuales orientan a cualquier agente de compras públicas en procesos de licitación o adjudicación de productos precompetitivos, innovadores, o verdes. Para el caso de la CPI, existen dos herramientas principales o modalidades de contratación pública:

- Procesos de contratación precomercial (SBIR, por sus siglas en inglés): basados en el método de concursos de investigación e innovación orientados a las pequeñas empresas.²² Se utilizan para contratar I+D que resulte en soluciones a problemas sociales o ambientales y que aún no existen en el mercado. Las áreas temáticas de los concursos SBIR están orientadas a problemas relacionados con la transición energética y el desarrollo sostenible, la agricultura, el agua y los alimentos, la salud y la seguridad. En la práctica, un contrato SBIR se realiza en dos etapas. La primera involucra convocatorias para presentar propuestas de posibles soluciones, que son evaluadas y preseleccionadas para ser objeto de un estudio de factibilidad. En una segunda fase, se otorgan contratos de I+D para las soluciones finalmente seleccionadas.²³
- Procesos de licitaciones asociativos: se realiza una alianza con empresas para el desarrollo de innovaciones que aún no existen en el mercado, y que serán adquiridas por la entidad adjudicadora una vez que son desarrolladas y verificadas o certificadas (en términos de desempeño). En la práctica, la diferencia con la SBIR es que una licitación abierta al final del proceso de I+D, que permita a los socios del proyecto y a otras empresas (competidoras) ofertar otras soluciones que posiblemente no existían en el momento de realizar el contrato inicial.

Sin embargo, no existen en este país mecanismos de apoyo para las entidades adjudicadoras a nivel nacional, regional o local que deseen contar con cofinanciamiento o subsidios para incrementar el número de licitaciones, contratos o concursos enfocados en la CPI. Una excepción es el programa para la protección contra eventos relacionados con la gestión del agua, que sí incluye la figura de incentivos fiscales para estimular a entidades adjudicadoras, al ofrecer un 90% de cofinanciamiento para procesos de compra pública regular y el 100% de cofinanciamiento para compra pública precomercial (SBIR) (PwC, 2020).

La estrategia de implementación de mecanismos de apoyo para el sector público está sobre todo orientada a la utilización de instrumentos voluntarios para compartir mejores prácticas, realizar diagnósticos, programas de capacitación y de formación de competencias y ayudar en la elaboración de

²² Este método se conoce como el modelo de adquisiciones precomercial de la UE. Véase <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/pre-commercial-procurement>.

²³ Según el esquema neerlandés, la modalidad SBIR es diferente de las subvenciones para la I+D, pues estas últimas se llevan a cabo por medio de convocatorias generales (a nivel sectorial o temático), mientras que los concursos SBIR se definen con un nivel de detalle bastante específico, por ejemplo, en términos de especificaciones de desempeño ambiental deseado, funcionalidad, y para obtener resultados y metas predefinidos (como cierto impacto en un sector económico y un cambio a nivel de comportamiento en algún grupo social). Véase <https://www.pianoo.nl/nl/themas/innovatiegericht-inkopen/aan-de-slag/sbir/stappenplan-sbir-competitie-pcp>.

pliegos de condiciones, entre otros. El PIANOo ofrece sin costo los servicios de capacitación a funcionarios sobre compras públicas en todas las temáticas, sobre todo para la compra pública verde. De manera general, ha sido posible identificar diversas guías técnicas e informativas, por ejemplo, la guía de compra pública sostenible; la herramienta con criterios ambientales de producto, incluida una herramienta de autodiagnóstico para adjudicatarios públicos (utilizada antes de lanzar las licitaciones);²⁴ la herramienta de cálculo de emisiones de dióxido de carbono (CO2-prestatieladder);²⁵ la herramienta DuboCalc para edificios (operada por Rijkwaterstraat);²⁶ la herramienta de preevaluación de cumplimiento de criterios ambientales destinada a empresas para la implementación de ISO 20400,²⁷ y los diversos grupos de ayuda y aprendizaje para las compras públicas.²⁸

Programación

El programa de trabajo de la CPI es plurianual, con periodos de 5 años (actualmente se ejecuta el período 2021-2025) y, en la práctica, opera un presupuesto anual de €250.000, empleando a 1,5 CTEs (personal de tiempo completo). Según Beumer et al. (2019), aproximadamente €180.000 del presupuesto anual se destinados a tareas y servicios de apoyo y de creación de competencias entre los compradores públicos. De igual forma, al ser el PIANOo parte de RVO, todos los servicios de apoyo de comunicación, marketing y tecnologías de la información, entre otros, son utilizados por el programa de CPI de manera gratuita (Zeldenrust, 2021).

Las prioridades temáticas de los subprogramas de CPI son establecidos en el programa anual del PIANOo, que también sirve como plan de trabajo para la dirección de emprendimiento de esta entidad, por lo que se realiza por medio de un proceso de consulta con los principales beneficiarios (por ejemplo, autoridades locales y ministeriales). Los avances en la implementación de este programa se comunican y se actualizan de manera semestral. Es importante mencionar que, desde el año 2018, el cambio climático y la economía circular son prioritarios dentro del programa anual del PIANOo (Beumer, et. al. 2019).

En términos de instrumentación, es conveniente resaltar la existencia de diversos instrumentos que rigen las decisiones de compra pública de cualquier entidad, como son la guía de proporcionalidad²⁹, la guía paso a paso para la CPI,³⁰ la guía de autoevaluación para las compras públicas de innovación éticas y responsables,³¹ y los criterios de compra pública verde. En relación con este

²⁴ <https://www.pianoo.nl/nl/themas/maatschappelijk-verantwoord-inkopen/praktijk-tools/mvi-zelfevaluatie-tool>

²⁵ Esta es una herramienta comisionada y promovida en su uso por el Gobierno, pero la que es operada por la organización sin fines de lucro SKAO. Véase <https://www.co2-prestatieladder.nl/en/>.

²⁶ <https://www.dubocalc.nl/en/what-is-dubocalc/>.

²⁷ <https://www.webtooliso20400.nl/en>.

²⁸ <https://www.pianoo.nl/en/sustainable-public-procurement/buyer-groups-sustainability>.

²⁹ <https://www.pianoo.nl/sites/default/files/media/documents/2022-04/proportionalitiy-guide-Engels-3rd-revision-january2022.pdf>.

³⁰ <https://www.pianoo.nl/nl/themas/innovatie/praktijk-tools/stappenplannen-innovatiegericht-inkopen>.

³¹ <https://www.digitaleoverheid.nl/overzicht-van-alle-onderwerpen/nieuwe-technologieen-data-en-ethiek/publieke-waarden/toolbox-https://www.digitaleoverheid.nl/overzicht-van-alle->

último tema, los criterios de compra pública verde especifican criterios ambientales en cuanto a cada grupo de productos, y determina criterios de cumplimiento con tres niveles de ambición: base, significativo y ambicioso. Por lo tanto, las compras públicas en los Países Bajos utilizan de manera complementaria y holística los diferentes criterios, por lo que un contrato de CPI forzosamente incluye la utilización de los criterios de compra pública verde para cada producto requerido. De manera más general, la estrategia de compra pública neerlandesa se rige por los principios establecidos en los ODS, por lo que, por principio de diseño, todos los procesos de compras públicas deben también estar orientados hacia la agenda 2030.

Impacto

Dada la naturaleza transversal y altamente descentralizada del programa de CPI en los Países Bajos, no existen evaluaciones de impacto en términos generales, ni específicos sobre el posible impacto en la innovación verde.³² Sin embargo, sí se cuenta con evaluaciones sobre los programas SBRI y PIANOo en su conjunto. Según la última evaluación disponible, el grado de satisfacción de los usuarios de los servicios del PIANOo es considerado como sumamente exitoso (por ejemplo, los programas de capacitación y las herramientas y guías metodológicas). Caso contrario es la evidencia sobre la efectividad del subprograma SBIR, que se considera un instrumento con buen potencial, pero subutilizado, al no contar con cofinanciamiento en la medida suficiente (para cubrir la demanda) y por no ser regularmente el instrumento preferido por los adjudicadores públicos (Beumer, et. al. 2019).

De manera particular, la información disponible sobre la efectividad del PIANOo sugiere que su relación costo-beneficio es muy positiva, pues con un gasto relativamente modesto (de 1,5 ETC y €250.000 anuales) los usuarios informan de un grado de satisfacción sumamente (Zeldenrust, 2021). De manera ilustrativa, se cuenta también con datos que sugieren un interés creciente en las compras públicas de innovación, por ejemplo, la herramienta de autoevaluación para las compras públicas de innovación éticas y responsables contaba ya con más de 300 usuarios en 2017, mientras que el boletín de compras públicas de innovación contaba con 500 abonados en 2019, además de haber contribuido al diseño de la herramienta de autodiagnóstico para compradores públicos, en la cuales el PIANOo diseñó las tres preguntas orientadas a la innovación utilizadas desde 2018.

Los datos generales sobre montos y procesos de compras públicas a nivel gobierno en diversos sectores económicos y orientaciones temáticas proporcionan una segunda aproximación sobre la efectividad de este mecanismo de demanda a nivel programa de CPI. De manera general, el porcentaje de CPI en temáticas relacionadas con la innovación verde representaba un 14% del total contratado en temas de energía, medio ambiente y agua. Sin embargo, dicha cifra podría incrementarse hasta un 20%

onderwerpen/nieuwe-technologieen-data-en-ethiek/publieke-waarden/toolbox-voor-ethisch-verantwoorde-innovatie/voor-ethisch-verantwoorde-innovatie/.

³² Lo anterior se debe a que en los Países Bajos existe un Decreto Ley de 2012 que dicta que todas las compras públicas del país deben alinearse con el desarrollo sostenible, y por lo tanto, deben incorporar en su diseño consideraciones del impacto ambiental de los productos o servicios que se van a adquirir. La guía de criterios verdes se encuentra disponible en <https://www.mvicriteria.nl/nl>.

si se consideran los sectores de construcción y edificación, además del sector de transporte, dentro de los cuales existe una gran cantidad de programas de urbanismo y edificación sostenible (PwC, 2020).³³

Sistema de verificación de tecnologías verdes de la Unión Europea

De manera general, los esquemas de verificación de tecnologías verdes (ETV por sus siglas en inglés) tienen por objetivo dotar a los desarrolladores de tecnologías verdes de un mecanismo para ganar credibilidad y aceptación en los mercados. Esto se logra a través de la implementación de un sistema de verificación sobre los supuestos beneficios ambientales de las tecnologías verdes, que es certificado por estándares ISO que comprueban (pero no certifican) el desempeño ambiental y la funcionalidad operativa de productos, procesos y tecnologías e innovaciones verdes en el contexto de un mercado local, nacional o internacional. El primer esquema ETV tuvo sus orígenes en el año 1995 en Estados Unidos de América, seguido por Canadá en 1997. En la actualidad, una docena de países a nivel mundial tienen o han tenido un programa o esquema ETV, incluyendo además a China, Filipinas, Indonesia, Japón, Malasia, el Reino Unido, la República de Corea y la UE.³⁴ El esquema Europeo de ETV se estableció como un programa piloto en 2013, y es de particular interés como ejemplo de programa de promoción de la innovación verde a nivel regional, pues se trata involucra a una autoridad supranacional y a varios países (Dinamarca, Finlandia, Francia, Italia, Polonia, la República Checa) y que tiene validez internacional. En la actualidad, se encuentra en proceso de expansión lo cual implica la creación de una secretaría ejecutiva de coordinación del programa, una mayor cobertura de áreas tecnológicas, y una expansión geográfica en términos del número de países que participan del esquema.

Objetivos y metas

Los esquemas ETV tienen como objetivo proporcionar a usuarios potenciales de innovaciones verdes información veraz e imparcial sobre su desempeño ambiental y funcionalidad. Su propósito principal es disminuir la percepción de riesgo asociada a la adopción de tecnologías, productos y procesos verdes, al proporcionar elementos informativos que permiten compensar el nivel de competencia en los mercados al aportar una mayor claridad sobre la relación costo-beneficio, los aspectos tecnoeconómicos y el desempeño ambiental de las soluciones verdes innovadoras. De igual forma, busca mejorar la percepción

³³ De manera ilustrativa, a pesar de no contar con un estudio del impacto general en la innovación verde (por ejemplo, al nivel de diversos grupos de producto), según informes generales del Gobierno, la importancia de los criterios de compra pública verde van al alza, sobre todo en términos de número de licitaciones y contratos. Según datos del informe de compras públicas en los Países Bajos (MIEZK, 2021), en 2018, 161 entidades adjudicadoras utilizaron la herramienta de autoevaluación de compras públicas verdes (MVI move), con un monto total de 1.690 contratos. En 2019, 162 contratos utilizaron dicha herramienta, con un monto total de 1.999 contratos. En 2020, 164 entidades adjudicadoras completaron la autoevaluación para un total de 2.411 contratos.

³⁴ El programa ETV del Reino Unido se desarrolló originalmente como parte del esquema ETV de la UE, mientras que en Indonesia no se trata de un programa a nivel gubernamental, sino un servicio de apoyo a la I+D verde operado por el instituto público de investigación SIRIM. Para el caso de Estados Unidos y Canadá, los programas públicos de ETV fueron transferidos al sector privado en 2014 y 2016, respectivamente. En el resto de los países, los esquemas ETV operan con fondos públicos.

sobre el potencial de inversión de las empresas verdes que las desarrollan o comercializan. Dicha información también la utilizan quienes toman decisiones en entidades de inversión y gobiernos, a la vez que se generan mejores condiciones para la adopción acelerada de innovaciones verdes por parte de los potenciales usuarios de dichas tecnologías, al facilitar la importación y exportación de tecnología.

Para el caso de la UE, aun cuando solo siete países albergan a nueve entidades de verificación en su circunscripción nacional, las empresas y los desarrolladores de tecnología de los 27 países de la UE son elegibles para participar en dicho esquema. A nivel temático, el esquema ETV europeo se enfoca en cuatro áreas temáticas con cierto grado de flexibilidad, por lo que es posible identificar una gama amplia de cobertura y enfoque de los procesos de verificación en las siguientes áreas:

- Tecnologías de tratamiento y monitoreo de agua.
- Tecnologías de materiales, desechos y recursos naturales, incluyendo soluciones de gestión de residuos y reciclaje, y recuperación de materiales primarios, entre otros.
- Tecnologías en energía, incluyendo energías renovables (eólica, solar, geotermia, biomasa) y tecnologías limpias para los sectores del gas y del petróleo.
- Tecnologías verdes, incluyendo soluciones para la prevención de contaminación y producción limpia en procesos industriales, descontaminación de suelos, sistemas de monitoreo ambiental, tecnologías de mitigación del cambio climático (TER), y transporte y movilidad verde.

En términos de niveles de madurez tecnológica, en el sistema ETV es posible verificar tecnologías verdes que se encuentren en los niveles TRL 5 a 9, ya que deben contar al menos con un prototipo funcional en condiciones reales de operación.³⁵ Sin embargo, esto no es una restricción para verificar tecnologías con un mayor grado de madurez, que también pueden estar sujetas a un proceso de verificación ambiental complementario que involucre otro tipo de pruebas que buscan medir su desempeño ambiental, como pueden ser los análisis de ciclo de vida o normas técnicas específicas para determinados productos.

A nivel metodológico, el programa de verificación del sistema ETV europeo se rige por la aplicación de estándares ISO que le dan un carácter de validez internacional a los resultados del programa, independientemente del país y de la entidad que realice el protocolo de verificación, y del área tecnológica en particular. De manera específica, el procedimiento de verificación está basado en el estándar ISO 14034,³⁶ los laboratorios de verificación deben estar acreditados con la norma ISO 17020 para centros de inspección tipo A, y las pruebas de desempeño deben cumplir con los requerimientos de la ISO 17-025. La adopción de estándares ISO evita duplicidad de generación de datos,

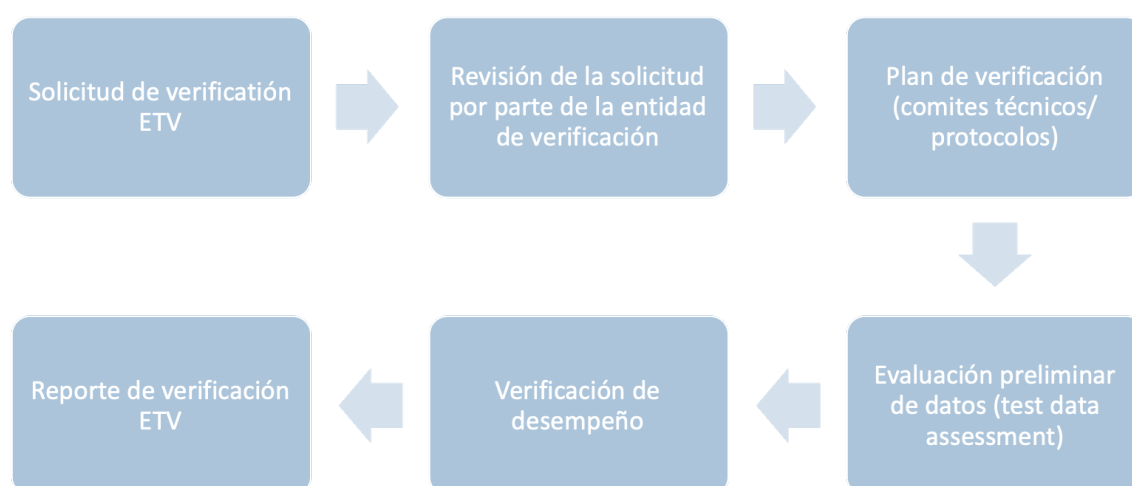
³⁵ Véase el apartado de Objetivos y metas de la página 10 de este documento para una definición de los diversos niveles TRL asociados a la madurez tecnológica, según la clasificación de la NASA.

³⁶ Además de los países en donde existen esquemas ETV, y con la excepción de Indonesia, el estándar ISO 14034 ha sido reconocido o adoptado como estándar nacional en Brasil, Chile, Sudáfrica y Tailandia. El esquema ETV de Indonesia no sigue la norma ISO 14034.

asegurar la calidad de las pruebas realizadas y facilita su reconocimiento en otros mercados.

El gráfico 9 muestra de manera general el proceso de verificación de tecnologías verdes del programa ETV europeo. Un desarrollador de tecnología inicia un proceso ante una entidad de verificación debidamente acreditada en alguno de los siete países que operan el sistema.

Gráfico 9. El proceso de verificación de tecnologías verdes del programa ETV europeo



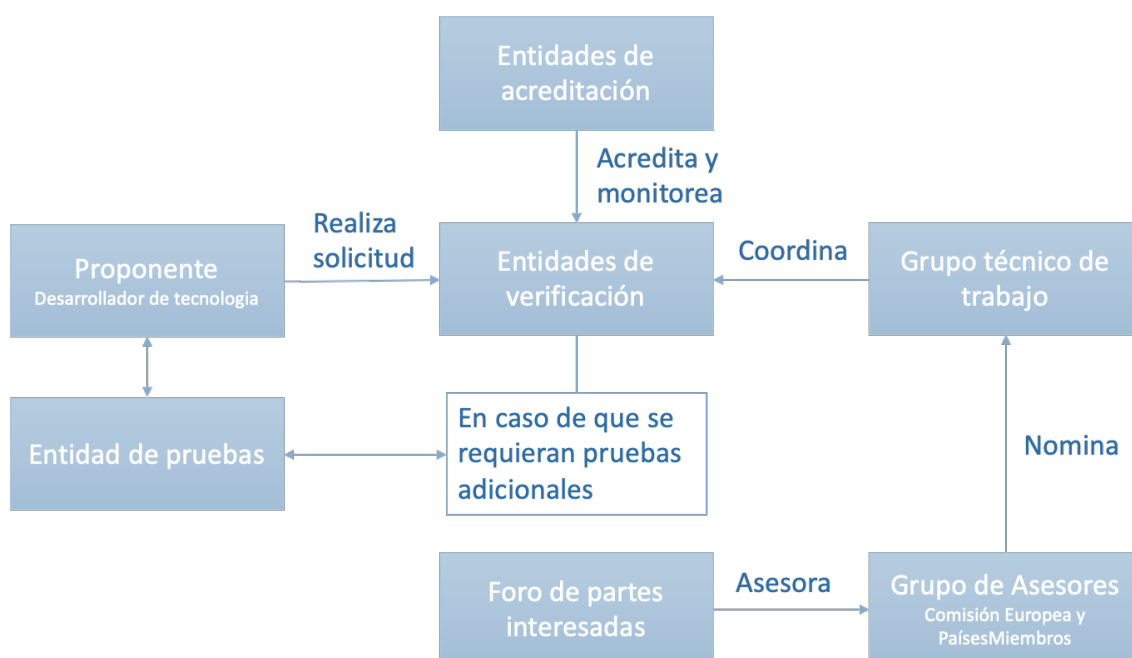
Sin embargo, a diferencia de los esquemas de certificación del cumplimiento de estándares técnicos, la verificación tecnológica no son certificados de cumplimiento, sino más bien verifican las afirmaciones que el desarrollador realiza sobre el desempeño ambiental de su tecnología, proceso o producto (Merkourakis et al., 2007). La elaboración de protocolos de verificación se realiza para cada tecnología en cuestión, y muchas veces se apoya en expertos o comités temáticos que son encargados de desarrollar el plan de verificación de dicha tecnología. Una vez concluido el proceso de verificación del desempeño, los informes de verificación del desempeño ambiental de las tecnologías verdes representan una “declaración de conformidad con la verificación” que es reconocida o validada por la entidad de acreditación correspondiente en cada país participante en el esquema.

Participantes

El esquema de ETV europeo (gráfico 10) cuenta con un número importante de participantes, los cuales incluyen a los desarrolladores de tecnología (generalmente PYMES), compradores de tecnología, entidades de verificación debidamente establecidas, comités y expertos para el desarrollo de protocolos de verificación específicos para cada tecnología, entidades públicas en cada país que tienen las funciones de acreditación, monitoreo o financiamiento del programa y un comité ejecutivo de coordinación y monitoreo o seguimiento. El esquema ETV europeo cuenta además con un foro de partes interesadas, integrado por representantes de entidades académicas, empresas, gobiernos,

y público en general. Un actor muy importante en el esquema incluye a las entidades intermediarias que apoyan a las PYMES en la preparación de sus proyectos de solicitud de verificación tecnológica, que se denominan “entidades de verificación” y “entidades de pruebas”.

Gráfico 10. Esquema de ETV europeo



Gobernanza

El Grupo de Trabajo del esquema ETV europeo es el organismo coordinador y de toma de decisiones, que es liderado por la Dirección General de Medio Ambiente de la Comisión Europea y cuenta con representantes de cada uno de los siete Estados Miembros que operan el esquema. Actualmente, la Comisión Europea ha contratado un proyecto para la creación de un secretariado ejecutivo ad interim del esquema, y se tiene previsto que dicha función de coordinación se traslade de manera definitiva al EIT en 2023. Sin embargo, los procedimientos y el presupuesto para la operación del futuro Secretariado Europeo ETV están por definir.

Mecanismos de apoyo

En el esquema ETV europeo, los costos del proceso de verificación corren a cargo del proponente, y por tanto, existen diversos mecanismos de financiamiento público insertados en los diversos fondos públicos que otorgan financiamiento y subsidios a la I+D, en donde los costos de verificación son un rubro elegible y sujeto a financiamiento en los gastos de los proyectos.³⁷ De acuerdo con estudios recientes, el costo promedio de cada verificación

³⁷ Sin embargo, estos se realizan a través de mecanismos competitivos y con una probabilidad de éxito del orden del 10%-20%, por lo cual es poco probable que las empresas que proponen tecnologías verdes usen ampliamente este tipo de apoyos.

tecnológica se ha estimado en €15.000. Sin embargo, se estima que en cada país miembro del programa este costo oscila entre los €10.000 y los €40.000 (Ratman-Kłosińska et al., 2022). De acuerdo con las fuentes consultadas, los siguientes programas consideran como elegibles los costos del proceso de verificación ETV como parte de las actividades de I+D financiables:

- Horizonte Europa.
- Horizonte 2020.³⁸
- Programa LIFE de proyectos ambientales y climáticos.³⁹
- Fondo conjunto ERA-NET sobre materias primas (ERA-MIN).⁴⁰
- Consejo Europeo de Innovación (EIC).⁴¹
- Fondo de Innovación sobre tecnologías bajas en carbono.⁴²
- Acción para la Innovación Urbana,⁴³ financiada por el Fondo Europeo para el Desarrollo Regional.⁴⁴

Es relevante resaltar que el mecanismo de apoyo creado por el EIT cuenta con un programa de financiamiento que otorga subsidios de entre €55.000 y €60.000 para pagar en su totalidad los costos del proceso ETV. Dicha convocatoria es realmente reciente pues data del año 2021 y su segunda convocatoria fue lanzada en abril de 2022, siendo un criterio de elegibilidad el ser socio miembro o una startup de una KIC además de requerir el contar con una carta de una entidad de verificación que especifique que su tecnología verde ha sido preaprobada para ser sujeta de un proceso ETV.⁴⁵

A nivel nacional, algunos países cuentan (o han contado) con subsidios específicos que operan con una lógica similar a lo anteriormente descrito. Por ejemplo, entre los años 2013 y 2016, en Francia, la ADEME contó con un programa piloto que otorgaba financiamiento para cubrir los costos del proceso de verificación ETV. A partir del año 2017, los costos de verificación ETV son un rubro elegible en diversos programas que otorgan subsidios y apoyos para la investigación aplicada y la innovación, como son el Programa de Inversión del Futuro, a través del programa de innovación i-nov.⁴⁶

Programación

En términos de programación, muy pocos programas a nivel nacional establecen metas cuantitativas anuales en relación con el número mínimo de tecnologías que se deben verificar o la duración que el proceso ETV debe tener, pues la operación de los esquemas ETV depende en gran medida de la

³⁸ https://ec.europa.eu/info/research-and-innovation/funding/funding-opportunities/funding-programmes-and-open-calls/horizon-2020_en.

³⁹ https://cinea.ec.europa.eu/programmes/life_en.

⁴⁰ <https://www.era-min.eu/>.

⁴¹ https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities_en.

⁴² https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund_en.

⁴³ <https://uia-initiative.eu/en/about-us/what-urban-innovative-actions>.

⁴⁴ https://ec.europa.eu/regional_policy/index.cfm/en/policy/themes/urban-development.

⁴⁵ Incluye a cinco entidades: EIT Climate KIC (véase el apartado del EIT en la página 28), EIT Raw Materials, EIT Manufacturing, EIT Food y EIT Urban Mobility), las cuales incluyen más de 1.500 entidades socias y más de 1.000 startups participadas. Véase <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2021/03/ETV-Support-2021-Instructions-and-process-description-final-300321.pdf>

⁴⁶ <https://www.bpifrance.fr/nos-appels-a-projets-concours/appel-a-projets-concours-dinnovation-i-nov>.

demanda del servicio de verificación y el presupuesto operativo de las entidades de verificación (Ratman-Kłosińska et al., 2021). Este es justamente el caso del programa ETV europeo, que aún no tiene asignado un presupuesto anual operativo ni se fijaron metas establecidas en relación con la cobertura del programa ni al número de beneficiarios esperados. Sin embargo, los siguientes datos dan una idea del presupuesto asignado hasta este momento para la creación del sistema a nivel piloto (2013-2017) y para el futuro secretariado ejecutivo:

- En el período 2013-2016 se contó con un presupuesto de €2,3 millones para establecer el programa piloto, además de €100.000 para gastos de comunicaciones.
- El proyecto actual para la creación del secretariado ejecutivo del ETV europeo tiene un presupuesto de alrededor de €1,6 millones para el período 2021-2023.⁴⁷

Como se mencionó antes, actualmente el proyecto de creación del secretariado permanente del esquema ETV europeo está por definir los diversos criterios para la operación definitiva del equipo ejecutivo del secretariado (como parte de las actividades del EIT), así como sus reglas de operación, presupuesto, y demás aspectos operativos.

Impacto

Dada la naturaleza piloto del programa de ETV europeo, solo se cuenta con una evaluación para el período 2013-2017 (Comisión Europea, 20202) y un estudio comparativo (Ratman-Kłosińska et al., 2022). Ambos evalúan positivamente el esquema en relación con los rubros siguientes:

- Cumplimiento de objetivos: se ha calificado de exitoso a este programa, al haber logrado el cumplimiento de los objetivos esperados en relación con la creación de una infraestructura, mecanismos de operación y un protocolo general de verificación.
- Principales beneficiarios: los programas de ETV se enfocan, en general, a las PYMES innovadoras como beneficiarias del instrumento (según los informes, el 90% de los procesos de verificación tecnológicas se realizan para PYMES).
- Efectividad: según la información disponible, el programa se considera un sistema robusto y confiable, con aceptación de mercado y con alta credibilidad debido al cumplimiento de procedimientos rigurosos y de alta calidad.
- Eficiencia: en promedio, la evaluación del programa identificó un costo de €14.500 por tecnología verificada, lo cual fue considerado como un costo-beneficio positivo.
- Relevancia: según las tendencias de mercado y de prioridades políticas identificadas por la evaluación de impacto, existe una demanda creciente de los servicios independientes que verifiquen el desempeño ambiental de las tecnologías. Por tanto, el papel principal del sistema ETV europeo es ayudar a las PYMES a diferenciar sus productos en los mercados europeos y globales.

⁴⁷ <https://etendering.ted.europa.eu/document/document-file-download.html?docFileId=85231>.

- Creación de mercado: las empresas participantes en la evaluación dijeron haber incrementado sus ventas a raíz de la utilización del resultado de la verificación ETV como herramienta de mercado.
- Coherencia con otras políticas: el estudio de impacto del programa encontró que el programa ETV comunicó un alto grado de coherencia con otras políticas. Además, se identificó que la presencia del sistema ETV a nivel europeo era considerado por las partes consultadas como altamente complementaria con los mecanismos nacionales, y no como un sistema que crea competencia (Comisión Europea, 2020).
- Cobertura del programa: en términos de resultados específicos, el programa piloto del período 2013-2017 informó de que había realizado 254 evaluaciones de factibilidad (sobre el potencial de una tecnología verde pendiente de ser sujeta de verificación), 201 contratos de verificación, 49 protocolos específicos y 27 informes y declaraciones de verificación publicados en el sitio web del programa. Los datos agregados de este programa aportan información añadida para el período 2013-2018: 1.500 empresas que solicitaron información sobre el proceso de verificación, 201 procesos simplificados de verificación y 47 tecnologías verdes que completaron exitosamente un proceso ETV y que recibieron un informe y declaración de verificación.⁴⁸
- Transferibilidad del programa: en ambos estudios, el sistema ETV europeo ha sido considerado con un alto grado de complementariedad con otros mecanismos como son las patentes verdes, el ecoetiquetado, vales de innovación verde, programas para evitar la publicidad engañosa y las alegaciones ecológicas sobre los beneficios ambientales de productos de consumo y, sobre todo, con los esquemas de CPI, de compra pública circular y verde (gráfico 11).⁴⁹

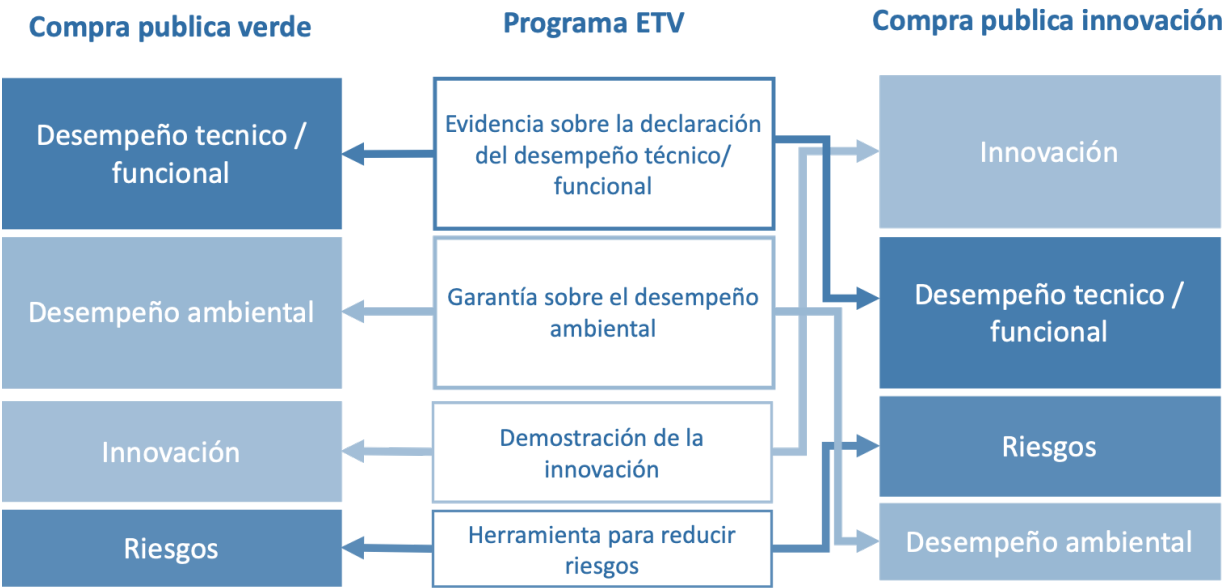
En relación con este último punto (sobre la relación del programa ETV con la compra pública verde y la CPI), los estudios disponibles reportan diversas posibilidades de coordinación, sinergias e interoperatividad, dada la relativa facilidad de coordinación a nivel de agencias de implementación y criterios de elegibilidad en los criterios de compra y en las diversas licitaciones y contratos de compras públicas a diferentes niveles (nacional, regional o local).⁵⁰

⁴⁸ A modo de comparación, según datos del estudio de Ratman-Kłosińska et al. (2021) se estima que el programa de ETV de Japón ha realizado la verificación de al menos 640 tecnologías verdes, seguido por el programa ETV de la EPA, con 500, y la República de Corea, con 220. En términos de frecuencia, la misma fuente menciona que los mejores resultados del desempeño de un programa de ETV se han dado en Filipinas, Japón, y la República de Corea, con un promedio de entre ocho y 10 procesos de verificación anuales, mientras que el antiguo programa público de la EPA en Estados Unidos llegaba a verificar 25 tecnologías anualmente. En todos los casos, las entidades implementadoras del programa contaban con presupuesto asignado que cubría los gastos de los protocolos de verificación, lo cual simplificaba la carga administrativa y representaba un menor costo a pagar por parte del solicitante.

⁴⁹ Algunos otros ejemplos sobre la transferibilidad y complementariedad del esquema ETV incluyen el sistema de ETV de Filipinas. Este tiene como objetivo combatir la publicidad engañosa al identificar aquellas tecnologías que pretenden definirse como ecotecnologías cuando en realidad no lo son, además de servir como un mecanismo para identificar tecnologías protegidas por patentes verdes y como un mecanismo para incrementar la calidad de las tecnologías verdes importadas al país.

⁵⁰ En Dinamarca y Francia, las tecnologías con un certificado de ETV son consideradas como preferidas en los criterios de compra pública verde. De hecho, en Dinamarca se utiliza el programa ETV en criterios de compra pública verde, al otorgar puntos adicionales a oferentes de soluciones verdes que cuentan con una declaración ETV. En Francia, actualmente existe una

Gráfico 11. Complementariedad entre el esquema ETV y los programas de compra pública



Fuente: Ratman-Klosinska et al. (2022).

Análisis comparativo

Además del análisis en profundidad de los casos seleccionados, se consideran a continuación los hallazgos clave en un análisis comparativo de todos los casos con respecto a las seis áreas aplicadas, para extraer conclusiones que puedan ayudar a las iniciativas en ALC a encontrar su propio camino y enfoque. En los cuadros siguientes se presentan los principales resultados de ese análisis comparativo. Este análisis permite identificar elementos comunes entre los diferentes casos, así como factores específicos de éxito o fracaso que podrían no haber aflorado en los análisis individuales de los casos, facilitando así una visión general útil para el diseño e implementación de programas de apoyo a la innovación verde.

Antecedentes

Los objetivos de la mayoría de las iniciativas están centrados en la innovación verde, pues este fue uno de los criterios fundamentales para seleccionarlos para este estudio (cuadro 4). Sin embargo, en los casos de Business Finland y la Vinnova, los objetivos no se enfocan específicamente en la innovación verde, sino en problemas sistémicos que en ocasiones se relacionan con problemas ambientales, y en los que la innovación (y, por tanto, la innovación ambiental) tiene un papel central. Es posible que esto se deba a que Finlandia y Suecia son países líderes en el ámbito ambiental, que priorizan en sus programas. Caso contrario es el programa de CPI de los Países Bajos, en el que no resulta evidente que la innovación verde sea un foco de atención de sus objetivos. Sin

iniciativa de ley que haría algo similar, al otorgar puntos adicionales a soluciones con una declaración ETV en procesos de compra pública. Algunos países en Asia presentan casos similares, por ejemplo, en la República de Corea y Filipinas, en donde las tecnologías con una distinción de ETV reciben puntos adicionales en procesos de compra pública verde.

embargo, la ley en ese país obliga a que todos los procesos de compra pública estén orientados a la sostenibilidad y definan criterios ambientales, por lo que, en la práctica, el número de licitaciones que se enfocan explícitamente en la innovación verde ha aumentado en los últimos años.

Cuadro 4. Comparación de las iniciativas analizadas sobre los antecedentes								
Tema	Indicador		1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. Catapults	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Antecedentes	Identificador	País Fecha de inicio	Finlandia 2018	Suecia 2011	Unión Europea 2010	Reino Unido 2010	Países Bajos	Unión Europea 2013
	Razones de inicio	1. Campeón individual			X		X	X
		2. Cambio organizacional				X		
		3. Cambios en el contexto nacional	X	X			X	
		4 Ejemplo internacional		X	X	X	X	X

En cuanto a otras razones explicativas, mientras que algunas iniciativas han sido promovidas por emprendedores políticos (el presidente de la Comisión Europea para el EIT, o autoridades nacionales proactivas en Finlandia), la mayor parte de las iniciativas han implicado la imitación de buenas prácticas en el extranjero (por ejemplo, el programa ETV), o bien establecen mecanismos de intercambio de información y buenas prácticas a nivel internacional. Los cambios en el contexto nacional (Países Bajos y Suecia) en ocasiones apoyan ampliamente también este tipo de iniciativas. Por el contrario, los cambios organizativos no han tenido un papel relevante como razón para el inicio de las iniciativas, con la excepción del caso de los Centros Catapult (Reino Unido).

Objetivos y metas

Las comunidades científicas parecen estar bien coordinadas para afrontar los retos derivados de las tendencias políticas. Tienen una presión creciente para demostrar el impacto social y ambiental de la investigación, incluyendo la satisfacción del cumplimiento de los ODS, cuya importancia en la definición de prioridades de investigación se ha incrementado. Con respecto a los TRL, las iniciativas analizadas adoptan enfoques ligeramente diferentes. La iniciativa sueca relacionada con los desafíos comienza desde la conceptualización de ideas hasta el apoyo al acceso al mercado (TRL 1-6). Sin embargo, las iniciativas que se centran en las primeras fases del proceso de cambio tecnológico (TRL 1 y TRL 2) son menos comunes (solo la Vinnova y el caso de

provisión pública en los Países Bajos). A su vez, los instrumentos centrados en la innovación y la escala tienden a basarse en trabajos conceptuales e ideas existentes, con énfasis en los desarrollos desde TRL 3 en adelante. El caso del programa ETV europeo se enfoca en un TRL entre 5 y 8, por lo que su lógica operativa es la de apoyar tecnologías que están más cerca de entrar al mercado. En el caso de la CPI en los Países Bajos, no se tiene una definición oficial de niveles de TLR, pero se entiende que al tratarse de soluciones precompetitivas se debe tener al menos un prototipo operativo para poder ser considerado como parte de las modalidades de compra pública (véase el cuadro 5).

Cuadro 5. Comparación de los objetivos y metas en las iniciativas

			1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. catapultas	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Tema	Indicador							
Objetivos y metas	Período	Año objetivo explícito, sí/no (en caso afirmativo, definir).	10+	2030	No	No	No	No
	Madurez tecnológica (TRL)	TRL 1: principios básicos observados y reportados		X			X	
		TRL 2: concepto de tecnología formulado		X			X	
		TRL 3: prueba de concepto experimental	X	X	X	X	X	
		TRL 4: tecnología validada en laboratorio	X	X	X	X	X	
		TRL 5: tecnología validada en un entorno relevante (entorno de interés industrial en el caso de tecnologías de capacitación clave)	X	X	X	X	X	X
		TRL 6: tecnología demostrada en un entorno relevante (entorno de interés industrial en el caso de tecnologías de capacitación clave)	X	X	X	X	X	X
		TRL 7: demostración del prototipo del sistema en un entorno operativo	X		X	X	X	X
		TRL 8: sistema completo y calificado	X		X	X	X	X
		TRL 9: sistema real probado con éxito en un entorno operativo (fabricación competitiva en el caso de tecnologías de capacitación clave)	X		X	X	X	X
	Relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	1-17 objetivos destacados	6-9, 11,13	1-17	4, 6, 9, 11, 13	7,9,13	1-17	9, 12

Participantes

En esta área del análisis se observa cierta heterogeneidad entre los casos. Algunas iniciativas crean asociaciones duraderas, mientras que otras se limitan al lanzamiento de proyectos por parte de agencias de financiamiento. También existe una combinación de las dos alternativas. De modo general, parece que existe un patrón común y una tendencia creciente a involucrar a diferentes tipos de actores y a promover su interacción estratégica y cooperación (en varios grados, entre empresas pequeñas y grandes, academia y negocios, con y sin fines de lucro o entre lo público y lo privado), para crear nuevas soluciones con un impacto más amplio.

Por un lado, las asociaciones se crean para vincular desde el inicio a las agencias de financiamiento de la innovación con los departamentos gubernamentales responsables de un área de aplicación, como por ejemplo en el caso de Suecia. Por otro lado, también se crean para reunir fondos y otros recursos, en múltiples grupos de partes interesadas. Un denominador común es el requisito para que los solicitantes establezcan una entidad legal con una lógica de negocios (por ejemplo, Climate KIC) y se relacionen con la agencia iniciadora (como el EIT) con una lógica de inversión. Este requisito puede contradecir la literatura sobre las relaciones basadas en contratos frente a las basadas en acciones (empresas mixtas), que predice una preferencia por los acuerdos basados en contratos cuando se abordan sectores de importancia económica que se mueven rápidamente (Hagedoorn, 2002). Las KIC canalizan el apoyo a través de una organización de carácter empresarial, pero sin ánimo de lucro, que funciona como un “amortiguador”, que sirve de manera ascendente a la asociación y organiza la convocatoria de proyectos de manera descendente, así como para dirigir la administración y presentar los informes según sea necesario. En algunas iniciativas, los individuos son considerados beneficiarios tanto para la investigación no competitiva como para el desarrollo de capacidades.

El programa de CPI de los Países Bajos es un tanto particular en relación con el tipo de actores a los que involucra. Además del centro de competencia PIANOo y los ministerios, los municipios y gobiernos provinciales tienen un papel fundamental en la operación del programa de CPI, por lo que el grado de descentralización es muy alto.

Casi todas las iniciativas analizadas también están abiertas a socios y beneficiarios internacionales, pero siempre dentro de las limitaciones reguladoras a las que están expuestos los organismos de financiamiento. Las iniciativas prevén el valor añadido de la cooperación internacional para enriquecer el desarrollo de la solución y para el acceso al mercado y el impacto social.

Cuadro 6. Comparación de los participantes en las iniciativas analizadas

		1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. catapultas	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Tema	Indicador						
Participantes	Socios	1. Individuos					
		2. Startups	X				
		3. Otras PYMES	X		X		
		4. Industria	X		X		X
		5. Investigación y educación	X		X	X	X
		6. Administración pública	X		X	X	X
		7. Organizaciones sin fines de lucro	X		X	X	X
	Beneficiarios	1. Individuos			X		X
		2. Startups	X	X	X	X	X
		3. Otras PYMES	X	X	X	X	X
		4. Industria	X	X	X	X	X
		5. Investigación y educación	X	X	X	X	
		6. Administración pública	X	X	X	X	
		7. Organizaciones sin fines de lucro	X	X	X	X	
	Cooperación	1. Negocio, academia	X	X	X	X	X
		2. Pequeñas y grandes empresas	X	X	X	X	X
		3. Con fines de lucro o sin fines de lucro	X	X		X	X
		4. Público o privado	X	X	X	X	X
	Geografía	1. Regional	X	X	X	X	
		2. Nacional	X	X	X	X	X
		3. Internacional	X	X	X	X	X

Gobernanza

Algunas de las iniciativas establecen una estructura de gobernanza clara para involucrar a expertos externos en el asesoramiento, mientras que otras también los contratan para tomar decisiones, a menudo como expertos independientes en las juntas de gobierno o juntas directivas (cuadro 7). Dichas estructuras organizativas pueden tener la intención de reflejar la complejidad del entorno operativo de las iniciativas y, por lo tanto, estar en mejores condiciones para gestionar las asociaciones.

Si bien existen diferencias en función de si se pone el énfasis en el desarrollo de proyectos o en startups, todas las iniciativas analizadas muestran una disposición a desarrollar redes más amplias. Algunas de las iniciativas (por ejemplo, los centros de colocación de los KIC y los Catapults) establecen también los recursos o instalaciones que promueven la proximidad física entre los innovadores locales. Por lo tanto, no solo ponen el foco frente a la amplitud de la cooperación en torno a sus “centros”, sino también con respecto a la intensidad de la misma.

Además, en las iniciativas analizadas tiende a considerarse que los derechos de propiedad industrial (DPI) requieren un enfoque personalizado. En lugar de definir reglas estrictas, los beneficiarios reciben orientación y se les pide que desarrollen conjuntamente estrategias y planes de DPI. Todo esto refleja, de nuevo, la necesidad de cierta flexibilidad para abordar entornos complejos. En cualquier caso, las autoridades públicas que apoyan a las asociaciones no suelen apropiarse de los DPI derivados de las operaciones.

El caso del programa ETV europeo es sumamente interesante como modelo de gobernanza a nivel regional. Por una parte, en este esquema no importa el lugar de origen las empresas o emprendedores que verifican sus tecnologías, pero son los mecanismos de cooperación entre entidades participantes del programa en los diversos países participantes (incluidos el secretariado ETV, los gobiernos nacionales, los centros y entidades de verificación y las entidades de acreditación) los que facilitan la operación y gobernanza del programa al operar bajo un principio de reconocimiento mutuo y que le dan certidumbre a nivel regional e internacional.

Cuadro 7. Comparación de la gobernanza en las iniciativas analizadas

			1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. catapultas	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Tema	Indicador							
Gobernanza	Consejos	1 Junta de gobierno (toma de decisiones)			X	X	X	X
		2 Consejo asesor (sin toma de decisiones)			X			X
		3 Otros	X	X			X	X
	Modalidades	Lista en orden de importancia:	3, 1, 2	1, 2, 4, 3	4, 1, 2, 3	3, 1, 2	3, 2, 1, 4	1, 2, 3, 4
		1 Proyecto. 2 Startup. 3 Instalación 4 Red.						
	Derecho de propiedad industrial.	1 Restringido						
		2 Abierto					X	
		3 Compartido					X	
		4 Personalizado	X	X	X	X		X
	Administración	1 Recursos internos	X,	X	X	X	X	X
		2 Subcontratados	X		X			X

Mecanismos de apoyo

Las iniciativas estudiadas se centran claramente en instrumentos desde el lado de la oferta (cuadro 8). Un elemento clave es la aplicación de un enfoque de etapa, en el cual la agencia financia a través de subvenciones relativamente más intensas las primeras etapas del proyecto, asumiendo así una gran parte del riesgo. A medida que el proyecto avanza a través de las sucesivas etapas, los socios del proyecto y el consorcio asumen una parte cada vez mayor de los costos. En etapas posteriores del proyecto, es más frecuente apoyar a las startups con préstamos y capital, por ejemplo.

Entre los casos estudiados, los instrumentos del lado de la demanda se muestran subutilizados, lo que puede explicarse en parte por el mandato habitual de los organismos de financiamiento y sus limitaciones para llevar a cabo adquisiciones públicas. Si bien se analizan algunas oportunidades de adquisición, existe poca evidencia sobre su implementación. Por lo tanto, los instrumentos del lado de la demanda tienden a limitarse a los esfuerzos de marca compartida e imagen de marca. La clara tendencia de los mandatos sistémicos es visible y se aplica a través del intercambio de conocimientos, la coordinación del ecosistema y los servicios de divulgación.

Cuadro 8. Comparación de los mecanismos de apoyo en las iniciativas								
Tema		Indicador	1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. catapultas	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Mecanismos de apoyo	Recursos (push)	1. Ratio de concesión en porcentaje de subvención	50, 75	25-80	75			
		2. Préstamos	X					
		3. Acciones			X			
		4. Otro			X	X	X	X
	Demanda (pull)	1. Compra pública	X				X	
		2. Compras privadas	X		X		X	
		3. Verificación pública				X		X
		4. Certificación/creación de marca privada			X	X		
	Mandato sistémico	1. Intercambio de conocimientos	X	X	X	X	X	
		2. Coordinación del ecosistema	X		X	X	X	
		3. Servicios de divulgación	X	X	X	X	X	X

Programación

Las iniciativas que externalizan la programación de las actividades a entidades con fines especiales no solo alivian la carga administrativa, sino que también incentivan la coordinación de diversos actores interesados en todo el ecosistema. Independientemente del énfasis en las prácticas de gestión internas o subcontratadas, la programación tiende a incorporar etapas que permiten la reasignación de recursos en función del rendimiento, que ha sido

supervisado (cuadro 9). Por lo tanto, aunque la duración de los ciclos de programación puede ser mayor, extendiéndose incluso hasta los 15 años (como en los KIC de EIT), el organismo de financiamiento o las asociaciones mantienen el control y la influencia sobre las actividades.

En la mayoría de los casos estudiados, el alcance de los programas se define al involucrar a las partes interesadas. Si bien en algunos casos el alcance se realiza en parte como un ejercicio descendente (como, por ejemplo, en los desafíos de la Vinnova), existe también una flexibilidad considerable para que los beneficiarios definan cómo responder a los retos propuestos.

La forma en que se seleccionan los beneficiarios a menudo parece poco transparente. En particular, no está claro hasta qué punto los organismos de financiamiento utilizan evaluadores externos y qué procedimientos se aplican. Esto puede deberse, en parte, a preocupaciones legales, porque compartir información detallada sobre el proceso pueda conducir a interpretaciones erróneas, o incluso a que candidatos no seleccionados puedan demandar al organismo de financiamiento. Además, teniendo en cuenta que las propuestas con diferentes aristas y aspectos (polifacéticas) a menudo requieren experiencia multidisciplinaria y multisectorial, puede ser muy difícil encontrar los evaluadores adecuados y mantener los estándares en un nivel elevado. La opacidad de estas prácticas puede indicar la existencia de tales desafíos, a los que deben hacer frente los organismos de financiamiento.

Por otro lado, las prácticas generales de evaluación de las iniciativas (programas) que abordan el desempeño general de toda la iniciativa se comparten más abiertamente. Las iniciativas participan en diversos tipos de prácticas de evaluación previa, intermedia y en algunos casos también posterior. Las evaluaciones posteriores ayudan a justificar las proyecciones de inversión futuras. En este sentido, en diferentes casos se han desarrollado indicadores clave de rendimiento que van más allá de la justificación de los recursos usados, e incluyen el impacto a largo plazo y la dirección de las transformaciones sociales que impulsan (por ejemplo, la Vinnova).

Cuadro 9. Comparación de la programación en las iniciativas analizadas

	Tema	Indicador	1. Motores de crecimiento	2. Innovación impulsada por Desafíos	3. Climate KIC (EIT)	4. catapultas	5. Provisión pública	6. Sistema de verificación
Programación	Ciclo de programación	Duración en años	2	<4	7-15		1,2	3
	Alcance	1. Cerrado y descendente		X				
		2. Algo participativo		X	X		X	
		3. Amplio compromiso de los interesados	X			X		X
	Lanzamiento del programa	1. Una sola llamada			X		X	X
		2. Llamadas periódicas	X	X				X
		3. Aplicaciones abiertas continuas	X			X		X
	Selección	1. Evaluadores internos	X	X	X	X	X	X
		2. Evaluadores externos	X	X	X			
		3. Multidisciplinarios	X	X	X	X	X	X
	Evaluación	1. Previa			X	X		X
		2. Monitoreo	X	X	X	X		
		3. A mediano plazo	X	X	X	X		
		4. A posteriori	X	X	X	X	X	X
		5. Indicadores clave de rendimiento explícitos	X	X	X	X	X	

Impacto

La evaluación del impacto de las iniciativas es más factible cuando se trata de instrumentos orientados a la oferta o a la demanda de innovaciones, con respecto a iniciativas de carácter sistémico y, por lo tanto, más difusas en sus impactos. Los indicadores de monitorización de resultados e impacto utilizados por las iniciativas varían según el enfoque de cada iniciativa, pero frecuentemente contemplan aspectos como:

- Número de proyectos y organizaciones beneficiarias.
- Presupuesto consumido.
- Inversión atraída o movilizada.
- Nuevas empresas creadas.
- Nuevos productos y servicios.
- Reducción de emisiones (especialmente CO₂).
- Continuación de actividades después de final del proyecto financiado.

Las evaluaciones de las iniciativas más recientes se enfocan más bien en la gestión y en las experiencias de los participantes y, probablemente por la falta de datos, menos en el impacto en la sociedad, que suele tardar varios años en materializarse. Las iniciativas con más años en el mercado ofrecen una oportunidad de entender también los impactos, como es el caso de los desafíos de la Vinnova y de EIT Climate KIC.

Aunque los proyectos se focalizan en diferentes desafíos, con frecuencia afrontan los mismos obstáculos para su implementación (ofertas de valor poco claras, barreras legales o ausencia de una organización con incentivos para difundir esa solución). Especialmente, en los casos de la Vinnova y Business Finland, se observan dificultades para conseguir permisos en la implementación de proyectos, tanto en nivel local como nacional, sugiriendo una mayor involucración de las diversas entidades públicas para facilitar la implementación y difusión de las soluciones.

Una reflexión importante sobre los casos analizados tiene que ver con la evaluación de los mismos. Resulta fundamental para los decisores públicos ser capaces de evaluar el éxito de las iniciativas adoptadas teniendo en cuenta diferentes aspectos, uno de los cuales, obviamente, es el del valor económico generado por la iniciativa con respecto a los costes de la misma. Existen varios indicadores para evaluar los resultados de los instrumentos considerados (oferta, demanda y sistémicos), mostrándose en general que estos han sido eficaces y eficientes en el logro de los objetivos perseguidos. La evaluación del impacto se muestra más accesible en los casos de instrumentos de oferta o demanda, frente a los sistémicos. Existen todavía dificultades para identificar el éxito de los instrumentos sistémicos, que exigen un enfoque de evaluación más amplio, que tenga en cuenta no solo efectos a corto plazo y muy específicos, sino también a largo plazo y sistémicos.

Cuadro 10. Comparación del impacto en las iniciativas analizadas

Indicador		1. Motores de crecimiento	2. Innovación Impulsada por Desafíos (SE)	3. Climate KIC (EIT)	4. Catapults (OREC) del Reino Unido	5. Provisión Pública (NL)	6. Sistema de verificación
Impacto	Número de proyectos y organizaciones beneficiarias.	33 ecosistemas empresariales /motores de crecimiento	Más de 800 proyectos, más de 2.500 organizaciones	Más de 1.800 empresas apoyadas	Instalaciones en cinco lugares. En 2020 más de 235 PYMES a través de 65 proyectos	En 2017, más 300 usuarios de la herramienta de autoevaluación, en 2019 más de 500 abonados al boletín	2013-2018: 1.500 empresas que solicitaron información, 201 procesos simplificados de verificación
	Presupuesto consumido	€60 millones	-€220 millones	Para 2021-2027 financiamiento EIT estimado €790 millones	-€115 millones en 10 años	€250.000 anuales	€4 millones

Conclusiones

El análisis comparativo de los casos estudiados ha permitido concluir la relevancia de conocer las mejores prácticas internacionales, algo a lo que pretende contribuir este documento. Tras el análisis de las iniciativas estudiadas, también se concluye que resultan claves los cambios organizacionales y en el contexto nacional. Por otra parte, los instrumentos analizados tienden a centrarse en desarrollos avanzados, desde TRL 3 en adelante, e implican organizaciones heterogéneas de los participantes, donde las agencias de financiamiento desempeñan un papel relevante, pero pueden verse acompañadas de una estructura asociativa duradera. La complejidad de los entornos operativos que enfrentan las agencias y asociaciones tiende a requerir el asesoramiento de expertos externos para la gobernanza de las iniciativas. En cuanto a la naturaleza de los instrumentos, los casos estudiados muestran un predominio del lado de la oferta, con el apoyo de las agencias sobre todo en las primeras etapas de los proyectos, más arriesgadas, además de una perspectiva sistémica, centrada en la coordinación del ecosistema de innovación. Con respecto a la programación de las actividades, aunque pueda externalizarse parcialmente, suele incorporar etapas de control y reasignación de recursos en función del rendimiento.

Un aspecto fundamental de los hallazgos de este estudio es que, como suele ser el caso en las recomendaciones que se hacen tanto en política de innovación como en política ambiental, la traslación de algunas de las experiencias mencionadas en los estudios de caso de este documento a los países de ALC puede no ser sencilla e inmediata. Dichas experiencias se han

desarrollado en contextos institucionales con unas características heterogéneas, y probablemente diferentes, de las propias de la región de ALC.

Könnölä et al. (2022) plantean la conveniencia de alinear las capacidades de intervención pública, y en particular de las agencias encargadas de estas iniciativas, con los instrumentos utilizados para la promoción de la innovación verde. Según los autores, también se deben tener presentes los diferentes contextos nacionales, en términos de cultura política y empresarial, así como los distintos grados de colaboración entre la academia y los negocios. Así, concluyen que, en un primer estadio de desarrollo, y por lo tanto de las capacidades privadas y públicas, los países podrían plantearse políticas más orientadas a la adaptación y al cambio incremental. En un nivel intermedio de desarrollo y consolidación, resulta más realista un abordaje político más allá del cambio incremental, en las condiciones sectoriales e incluso del marco sistémico. Por último, en el nivel de los países pioneros en la innovación verde, tanto por capacidades privadas como públicas, la ambición debe situarse en el cambio radical y sistémico, con políticas orientadas a una auténtica transición hacia la sostenibilidad. Por tanto, las conclusiones de los anteriores casos de iniciativas internacionales deberán ser igualmente adaptadas a las circunstancias concretas del país interesado en desarrollar sus propias iniciativas en este ámbito. Deben tenerse en cuenta las particularidades socioeconómicas, institucionales y culturales, y en particular, tanto la problemática ambiental específica de los países (aparte de la experimentada por todos con respecto a la mitigación del cambio climático) como la configuración y situación de los sistemas nacionales de innovación, incluyendo sus recursos y capacidades.

Mientras la selección de los casos se ha enfocado en los instrumentos que promueven la innovación verde y que, al tiempo, son adaptables al contexto de ALC, es importante tener presente como limitación metodológica las diferencias en las dimensiones institucionales que rodean a cada uno de los casos. Los casos estudiados dan cuenta de la existencia de ciertas capacidades tecnológicas y organizativas que no necesariamente existen al mismo nivel en ALC. La implementación de programas de fomento a la innovación verde está limitada por la estructura productiva y las capacidades institucionales de cada país; la mayoría de los países de ALC son economías poco diversificadas en términos de las actividades industriales, predominan los servicios y las PYMES poco intensivas en tecnología, con excepción de los países más grandes.

Dicho de otra forma, la aplicación de las experiencias mencionadas probablemente exigirá una evaluación profunda de los detalles necesarios para su adaptación a los países de ALC. Se trataría de diseñar “trajes a medida”, en lugar de un traje para todos. Además de garantizar la eficacia del instrumento, este ajuste a las particularidades del país podría permitir incrementar el propio atractivo de su adopción, al alinearlo con los objetivos socioeconómicos y ambientales del mismo. De hecho, deberían buscarse esas sinergias que den lugar a resultados de tipo doble dividendo (win-win) en su aplicación. No es un reto sencillo pero, como concluyen Könnölä et al. (2022), en los países de ALC hay un gran potencial para la innovación verde que se encuentra actualmente infrautilizado, y la activación de ese potencial podría ofrecer interesantes oportunidades para mejorar la situación actual de la región en el período post-COVID-19.

Referencias

- ADBTOPConsult. 2018. Transitie te koop? Beleid, opdrachtgever en inkoper samen aan de slag. Reporte comisionado por el Ministerio de Asuntos Interiores de los Países Bajos. La Haya. 78 p.
- Álvarez-Méndez, L., S. Lehtonen, N. Fitzpatrick, C. Marton y A. Metiteri, A. 2021. The MORSE Project.
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). 2020. Panorama de la efectividad en el Desarrollo (DEO) 2020. Washington, D.C.: BID. Disponible en <http://dx.doi.org/10.18235/0002525>.
- Banco Mundial. 2012. Green Innovation and Industrial Policies. En: Banco Mundial, Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development. Washington: Banco Mundial. Disponible en https://doi.org/10.1596/9780821395516_CH03.
- Beumer, T., J. de Boer, M. Janssen, y P. den Hertog. 2019. Evaluatie programma Innovatiegericht Inkopen. Rotterdam: Dialogic.
- Blackman, A. 1999. The Economics of Technology Diffusion: Implications for Climate Policy in Developing Countries, Discussion Paper 99-42. Washington D.C.: Resources for the Future. Disponible en <https://media.rff.org/documents/RFF-DP-99-42.pdf>.
- Bowen A., E. Campiglio y S. Herreras. 2017. An 'equal effort' approach to assessing the North-South climate finance gap. Climate Policy, 17(2): 231-45. Disponible en <https://doi.org/10.1080/14693062.2015.1094728>.
- Breitinger, J. C., J. Edler, T. Jackwerth-Rice, R., Lindner y D. Schraad-Tischler. 2021. Good practices in mission-oriented innovation strategies and their implementation. Gütersloh: Bertelsmann Stiftung. Disponible en 10.11586/2021027.
- Catapult Network. 2020. Creating the Future Through Innovation. Recovery And Resilience 2019-2020. Londres: Catapult Network. Disponible en <https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2020/12/Catapult-Network-Impact-Brochure-2020-FINAL.pdf>.
- Chien, F., Q. T. Ngo, C. C. Hsu, K. Y. Chau y R. Iram. 2021. Assessing the mechanism of barriers towards green finance and public spending in small and medium enterprises from developed countries. Environmental Science Pollution Research, 28: 60495-510. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11356-021-14907-1>.
- Comisión Europea. 2016. Adquisiciones ecológicas. Manual de contratación pública ecológica, 3.ª edición. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Comisión Europea. Disponible en https://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook_2016_es.pdf.

- , 2020. Commission Staff Working Document. Evaluation of the EU Pilot programme on Environmental Technology Verification. SWD(2020)0243. Bruselas: Comisión Europea. Disponible en https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/default/files/1_en_dts_evaluation_part1_v2.pdf
- Cook, T. D. y D. T. Campbell. 1976. The design and conduct of true experiments and quasiexperiments in field settings. En: M. D. Dunnette (ed.), *APA Handbook of Industrial and Organizational Psychology*. Washington, D.C.: APA (American Psychological Association).
- Díaz López, F. J., M. Grazzi, S. Sasso y G. Cárdenas (en prensa). *Green Innovation Policies for Latin America and the Caribbean*. Technical Notes Series. Washington, D.C.: Interamerican Development Bank.
- Du, K. y J. Li. 2019. Towards a green world: How do green technology innovations affect total-factor carbon productivity. *Energy Policy*, 131: 240-50. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2019.04.033>.
- Eisenhardt, K. y M. Graebner. 2007. Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal*, 50(1): 25-32.
- European Commission Strategic Innovation Agenda. Climate-KIC. 2022. www.climate-kic.org.
- European Institute of Innovation Technology. Climate-KIC. 2021. *EIT Climate-KIC Strategic Agenda 2021-2027*.
- Fagerberg, J. y G. Hutschenreiter. 2020. Coping with Societal Challenges: Lessons for Innovation Policy Governance. *Journal of Industry, Competition and Trade*, 20: 279-305.
- FINLEX. 2006. Osakeyhtiölaki 624/2006 - Ajantasainen lainsäädäntö. Disponible en <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060624>.
- Fuenfschilling, L., F. Bauer y J. Clemente. 2017. *Transformative Innovation Learning History: Challenge-Driven Innovation: A New Avenue for Transformative Policy at Vinnova*. Brighton: TIPC Case Study Sweden (Transformative Innovation Policy Consortium). Disponible en: https://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2019/05/TIPC_Sweden_InnovationHistory_CDI_Final-4.pdf.
- Gobierno del Reino Unido. 2021. *Catapult Network Review: How the UK's Catapults can strengthen research and development capacity*. BEIS Research Paper Number 2021/013. Londres: Department for Business, Energy & Industrial Strategy, Gobierno del Reino Unido. Disponible en https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/975595/catapult-network-review-april-2021.pdf.

- Grazzi, M., S. Sasso y R. Kemp. 2019. A Conceptual Framework to Measure Green Innovation in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: BID. Disponible en <http://dx.doi.org/10.18235/0002082>.
- Hagedoorn, J. 2002. Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960. *Research Policy*, 31(4): 477-92. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00120-2](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00120-2).
- Héder, M. 2017. From NASA to EU: The evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. *The Innovation Journal*, 22(2): 1-23.
- Helm, O. 2022. Entrevista personal realizada el 10 de marzo de 2022.
- Könnölä, T., P. del Río, J. Carrillo Hermosilla y F. J. Díaz López. 2022. ¿Qué necesitamos para promover la innovación verde en América Latina y el Caribe? Marco conceptual, informe interno de BID. Washington, D.C.: BID.
- Larsdotter, K. y H. Garrison. 2016. Training Showcase: Challenge Driven Innovation – a programme run by Sweden’s innovation agency. Training Showcase: Challenge Driven Innovation – a programme run by Sweden’s innovation agency. IE University.
- Metabolic. 2019. Towards Climate-Neutral and Circular Procurement: An analysis of the procurement system and a proposed roadmap for an effective monitoring framework. La Haya: Ministry of Infrastructure and Water Management, Gobierno de los Países Bajos.
- MIEZK. 2021. Public Procurement Monitoring Report of the Netherlands. Ministry of Economic Affairs and Climate Policy. La Haya: <https://ec.europa.eu/docsroom/documents/47780/attachments/1/translations/en/renditions/native>
- Naciones Unidas. 2015. Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Nueva York: Naciones Unidas.
- OCDE. 2015. Going Green: Best Practices for Sustainable Procurement. París: Organisation for Economic Co-operation and Development Publications.
- , 2016. OECD Reviews of Innovation Policy: Sweden 2016. París: Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing. Disponible en <http://dx.doi.org/10.1787/9789264249998-en>.
- , 2017. Public Procurement for Innovation: Good Practices and Strategies, OECD Public Governance Reviews. París, Organisation for Economic Co-operation and Development Publishing. Disponible en <https://doi.org/10.1787/9789264265820-en>.
- Patton, M. Q. 1990. Qualitative evaluation and research methods, 2.^a ed. Newbury Park: Sage.

- Piirainen, K.A., V. Salminen, J. Kettinen, A. Reid y S. Zegel. 2020. Impact Study: World-class Ecosystems in the Finnish Economy, Part A – A New HoPE. Helsinki: 4FRONT.
- Prakash, N. y M. Sethi. 2021. A review of innovative bond instruments for sustainable development in Asia. *International Journal of Innovation Science*, 14(3-4): 630-47. Disponible en <https://doi.org/10.1108/IJIS-10-2020-0213>.
- PwC (PriceWaterhouseCoopers). 2020. Netherlands Country Profile. The Strategic Use of Public Procurement for Innovation in the Digital Economy Smart 2016/0040. Bruselas: Dirección General de Redes de Comunicación, Contenido y Tecnologías.
- Ramboll. 2021. Analys av Programmet Utmaningsdriven Innovation Slutrapport. Copenhagen: Vinnova.
- Ratman- Kłosińska I (ed). 2021. Report on the potential for EU market acceptance and recognition opportunities for ETV. Life ETV Project. Bruselas: IETU.
- Significant. 2016. Procurement volume of the Dutch Government. Significant Public.
- Strauss, A. 1987. Qualitative analysis for social scientists. Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Gool. 2019. Dutch Connections. A review of sustainable procurement by the Dutch Government, with a focus on procurement with potential impact in other countries through the supply chain. La Haya: Ecovalue para el Ministerio de Relaciones Exteriores de los Países Bajos.
- Vinnova. 2015. Challenge-Driven Innovation – Societal Challenges as Growth Opportunities. Submitted by Vinnova, the Swedish Innovation Agency. The European Public Sector Award (EPSA). Disponible en http://www.epsa2015.eu/files/Exec._summary_Challenge-driven_Innovation_SE.pdf
- Zegel, S., M. Ploeg, T. Guznajeva, J. Romanainen, V. Salminen, K. Piirainen y J. Kettinen. 2021. World-Class Ecosystems In The Finnish Economy. Business finland.
- Zeldenrust, R. 2021. Case study of the Netherlands: The set-up and role of the Competence Centre ‘PIANoo’ within the context of Innovation Procurement in the Netherlands: Case Study Report. Lisboa: The Portuguese National Innovation Agency.