
FOMENTANDO LOS ECOSISTEMAS DE ECO-INNOVACIÓN: ESTUDIO DE CASOS EUROPEOS SOBRE INICIATIVAS PÚBLICAS DE FINANCIACIÓN

TOTTI KÖNNÖLÄ
JAVIER CARRILLO-HERMOSILLA
PABLO DEL RIO
FERNANDO J. DÍAZ LÓPEZ
MATTEO GRAZZI

La urgencia de los cambios hacia la mayor sostenibilidad ha llevado a una creciente aplicación del concepto de innovación en la gestión y las políticas ambientales. En términos generales, la innovación es un proceso sistémico de cambio tecnológico o social que consiste en la aplicación práctica de una invención. Se puede decir que la eco-innovación, también conocida como innovación verde, innovación ecológica o innovación ambiental, es una innovación que mejora los resultados ambientales en comparación con los productos y procesos establecidos (Carrillo-Hermosilla et al., 2009, 2010).

Mientras que, tradicionalmente, el análisis de las políticas públicas para la eco-innovación se ha centrado en el papel del estado, en la práctica estas innovaciones surgen de y escalan en ecosistemas complejos, lo que requiere una mayor atención a los diversos

actores y a su interacción (Könnölä et al, 2023a). Tales ecosistemas constituyen un entorno interorganizacional, político, económico ambiental y tecnológico dinámico, en el que interactúan actitudes, habilidades y aspiraciones individuales y organizacionales, mediados por instituciones, que impulsa el conocimiento y la creación de valor hacia un cambio estructural ambientalmente benigno (Leceta y Könnölä, 2021). Este artículo se centra en la gestión de programas de apoyo público para el desarrollo de ecosistemas de eco-innovación, con particular atención en la gobernanza y la financiación, aunque atendiendo también a otros aspectos relevantes de estos programas. El resto de este artículo se estructura como sigue. En la sección 2 se desarrollan los fundamentos del marco conceptual propuesto para analizar los programas. La sección 3 expone la metodología aplicada a la selección y desarrollo de cuatro casos

sobre iniciativas públicas de financiación, e incluye los resultados del análisis de cada uno de ellos. La sección 4 presenta el análisis comparativo entre los distintos casos. Por último, el artículo se cierra con una sección de conclusiones.

MARCO CONCEPTUAL

Durante la última década, el énfasis de los estudios de eco-innovación se ha extendido desde los fallos del mercado y del sistema hacia la instrumentación de transiciones verdes (Schot & Steinmueller, 2018; Weber & Rohracher, 2012). Tales avances han ayudado a identificar los elementos centrales y sus interconexiones dentro de los ecosistemas de innovación y han proporcionado orientación política heurística, por ejemplo, señalando actores y elementos centrales (Isenberg & Onyemah, 2016), pero con grandes dificultades para identificar ganadores y perdedores (Moreno & Coad, 2015). La incertidumbre y la complejidad constituyen un reto importante para la política de innovación transformadora (Diercks et al., 2019; Schot & Steinmueller, 2018). Siguiendo a Filho y Heerdt (2018), así como a Russell y Smorodinskaya (2018), planteamos, por tanto, que los instrumentos de política de innovación deben estar alineados con la complejidad contextual y la incertidumbre, y responder a ellas; ambos son temas centrales en la investigación sobre ecosistemas. Los modelos de ecosistemas también se han aplicado para organizar la colaboración interorganizacional, por ejemplo, en la gestión de ecosistemas (Scaringella y Radziwon, 2018; Tsujimoto et al., 2018), orquestar empresas extendidas y difundir regímenes de apropiación de valor (Moore, 1993; Iansiti y Levien, 2004; Teece, 2018), o crear organizaciones plataforma (Thomas et al., 2014).

En la investigación sobre políticas y gestión, el concepto de ecosistema tiene todavía más ramificaciones. Aun así, aunque las definiciones y el uso de este concepto varían, se refieren comúnmente a: (i) La colaboración interorganizacional que implica interdependencias complejas de agentes, (ii) La organización de agentes al menos parcialmente

descentralizada (Brandenburger & Nalebuff, 1996), (iii) La articulación de propuestas de valor conjuntas (focales) entre los agentes (Adner, 2016), y (iv) La alineación de acuerdos de colaboración de los agentes para obtener beneficios colectivos (Könnölä et al, 2023a).

Dado que la evolución del ecosistema depende de las interdependencias entre las opciones de todos los agentes, los investigadores en los campos de la gestión y la organización utilizan los términos "gobernanza e instrumentación"¹ (Smolka & Bösch, 2023). La gobernanza de los ecosistemas de eco-innovación requiere la coordinación entre múltiples actores, como *startups*, grandes empresas, inversores, centros de investigación, medios de comunicación, sociedad civil y gobiernos locales, regionales, nacionales e internacionales. Por ejemplo, las políticas sistémicas para la eco-innovación se pueden enfocar en desarrollar áreas tecnológicas, de modo que faciliten la penetración de las innovaciones verdes en el mercado y la sociedad, y se promueva el cambio a nivel del sistema (Coenen y Díaz López, 2010; Smits y Kuhlmann, 2004).

Normalmente, los gobiernos delegan la ejecución de este tipo de programas en agencias públicas, pero a veces también parcialmente en entidades privadas (o asociaciones público-privadas), que pueden encargarse simultáneamente de uno o varios programas, cada uno con sus propios objetivos, destinatarios, alcance y modos de financiación (Papon, 1999). Las decisiones de financiación suelen tomarse de acuerdo con unos procedimientos estandarizados que se divulgan previamente (Parreiras et al., 2019). Para garantizar que las decisiones son justas y creíbles, y que se dirigen a los proyectos más meritorios, las agencias cuentan con procedimientos de selección, seguimiento y evaluación. Factores como el presupuesto del programa, las áreas de conocimiento, los niveles de interacción entre ámbitos que se exigen, o fomentan y la eficacia del proceso de evaluación de principio a fin, deben tenerse en cuenta a la hora de calibrar un programa adecuado (Ranjbaran & Marras, 2011). Así pues, a efectos de nuestro estudio sobre los programas de financiación para fomentar el ecosistema

¹ En inglés se suele usar el término 'orchestration'.

de la eco-innovación, consideramos relevantes analizar sus antecedentes, objetivos y metas, participantes, gobernanza, mecanismos de apoyo, programación e impacto.

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). En este trabajo se

han llevado a cabo varios estudios de casos, lo que aumenta la validez externa y la generalización de los resultados de la investigación (Cook y Campbell, 1976; Patton, 1990). En términos generales, la selección de los casos se ha enfocado en los instrumentos públicos de financiación que promueven los ecosistemas de eco-innovación, teniendo presente como limitación metodológica, así como las diferencias en las dimensiones institucionales y la disponibilidad y accesibilidad de la información. Hemos optado por analizar casos en la geografía europea, lo

CUADRO 1 CASOS SELECCIONADOS

Financiación para motores de crecimiento, Finlandia (Business Finland, 2023)

La financiación para los "motores del crecimiento" de Business Finland tiene como objetivo crear ecosistemas empresariales globales, abiertos e impulsados por el mercado. Varios ecosistemas se relacionan con la eco-innovación, 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, Suecia (Vinnova, 2023)

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 partida de la INNOVACIÓN IMPULSADA POR DESAFÍOS (UDI, su abreviatura en sueco). Un enfoque sistémico para fomentar la colaboración, 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: Instituto Europeo de Innovación y Tecnología, Unión Europea, EIT Climate-KIC (EIT, 2023; EIT Climate-KIC, 2023)

Entre las diferentes comunidades de conocimiento e innovación (KIC, su abreviatura en inglés) 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 la financiación privada 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 (Catapult Network, 2023; ORE Catapult, 2023)

La eco-innovación 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 espera que estas "catapultas" estén 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.

Fuente: elaboración propia

que, por un lado, limitará la aplicabilidad de los resultados a otras geografías, pero, por otro lado, ofrece una mayor comparabilidad. En el cuadro 1 se presentan cada uno de los casos seleccionados.

En el presente análisis de casos se adopta un enfoque longitudinal para el análisis de los programas de eco-innovación, desde el diseño hasta la implementación y evaluación de los programas (Könnölä et al, 2023b). Dicho análisis se basa en información obtenida de fuentes públicas (tanto las propias de cada iniciativa como otras fuentes relativas a evaluaciones y análisis anteriores), apoyados por las entrevistas² realizadas a expertos relacionados con las iniciativas. Se han abordado las siete áreas de análisis indicadas en la sección anterior.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE CASOS

Se consideran a continuación los hallazgos clave del análisis comparativo de todos los casos seleccionados con respecto a las siete áreas planteadas anteriormente: antecedentes, objetivos y metas, participantes, gobernanza, mecanismos de apoyo, programación e impacto. Este análisis comparativo 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 eco-innovación. En cada área, resumimos primero los hallazgos de los diferentes casos y, a continuación, llevamos a cabo el análisis comparativo entre los mismos.

Antecedentes

En 2017, Business Finland lanzó el instrumento 'Growth Engine' mediante asociaciones entre empresas, centros de investigación y actores públicos, para abordar la

disrupción global y fomentar nuevos sectores de crecimiento en Finlandia. En 2011, Vinnova en Suecia implementó el programa 'Innovación Impulsada por Desafíos' (UDI), orientado a enfrentar retos sociales y ambientales y alineado con los ODS. El Instituto Europeo de Innovación y Tecnología (EIT), creado en 2008, reúne a socios europeos en las «Comunidades de Conocimiento e Innovación» (KICs), como EIT Climate-KIC, que apoya la transición a una economía sin emisiones de carbono. En el Reino Unido, Innovate UK lanzó en 2010 la red Catapult para apoyar la innovación empresarial, impulsando el desarrollo y la comercialización de tecnologías con impacto económico.

La mayoría de estas iniciativas se centran en la eco-innovación, criterio clave para su inclusión en este estudio. Sin embargo, en Business Finland y Vinnova, observamos que los objetivos abordan problemas sistémicos, a menudo vinculados al medio ambiente, donde la innovación juega un papel central, posiblemente debido al liderazgo ambiental de Finlandia y Suecia. Algunas iniciativas surgieron de líderes políticos proactivos, mientras que otras replican buenas prácticas internacionales o fomentan el intercambio global. Los cambios en el contexto nacional, especialmente en Suecia, también impulsan estas iniciativas, salvo en los Centros Catapult del Reino Unido, donde los cambios organizativos fueron determinantes.

Objetivos y metas

El objetivo de cada 'motor de crecimiento' de Business Finland es crear ecosistemas empresariales globales y movilizar más de mil millones de euros en nuevos negocios y exportaciones, promoviendo la innovación y atrayendo empresas extranjeras a Finlandia. Vinnova, con su programa de 'Innovación orientada a los retos', busca soluciones sostenibles para los desafíos de la Agenda 2030, impulsando proyectos interdisciplinarios y transfronterizos hacia una sociedad más sostenible. Las KIC del EIT, como

² Se realizaron las siguientes entrevistas: Director y responsable del programa Growth Engine Instrument de Business Finland (entrevistado el 8 de febrero de 2022); evaluador externo del programa UDI de Vinnova, profesor de la Universidad de Linköping (entrevistado el 10 de marzo de 2022); analista de medición, evaluación y aprendizaje y orquestador de medición, evaluación y aprendizaje de EIT Climate KIC (entrevistado el día 17 de marzo de 2022). No se realizaron entrevistas sobre Catapultas debido a limitaciones de tiempo y disponibilidad, por lo que el análisis se basó íntegramente en fuentes públicas.

Climate-KIC, se enfocan en educar emprendedores, crear negocios y acelerar la transición hacia una economía baja en carbono. Por su parte, los centros Catapult del Reino Unido, como el OREC, promueven la eco-innovación en energías renovables marinas, apoyando el desarrollo y la adopción de tecnologías energéticas bajas en carbono, así como sus beneficios económicos.

Estas iniciativas sufren una creciente presión para demostrar su impacto social y ambiental y alinearse con los ODS, que cada vez definen más las prioridades de investigación. Con respecto a la escala de madurez tecnológica (TRL³, por sus siglas en inglés), los enfoques varían: la iniciativa sueca aborda desde la conceptualización hasta el acceso al mercado (TRL 1-6), mientras que el apoyo en fases tempranas (TRL 1-2) es raro, salvo en Vinnova y un caso en los Países Bajos. Los instrumentos enfocados en innovación y escalado se centran en desarrollos a partir de TRL 3, y el programa ETV europeo apoya tecnologías cercanas al mercado (TRL 5-8).

Participantes

La financiación de los "motores de crecimiento" de Business Finland se destina a entidades en Finlandia. El "orquestador" (empresa o entidad) recibe una subvención para facilitar actividades conjuntas, y los socios del ecosistema, incluidos empresas y organismos públicos, obtienen fondos para proyectos de I+D+i. En el programa UDI de Vinnova, se fomenta la cooperación entre industrias y disciplinas para lograr objetivos, involucrando a múltiples niveles organizativos. Los solicitantes deben demostrar que sus soluciones tienen potencial internacional. En las KIC de EIT participan entidades de diversos sectores, incluso las de países no europeos (sujeto a aprobación). Los Catapult en el Reino Unido conectan a las empresas con la academia, facilitando la colaboración y el acceso al conocimiento sin financiar investigación básica directamente.

El análisis muestra diversidad en las iniciativas: algunas crean asociaciones duraderas,

mientras que otras solo lanzan proyectos a través de agencias de financiación, o combinan ambos enfoques. Existe una tendencia a involucrar a diferentes actores estratégicos (empresas, academia, sector público y privado) para soluciones de mayor impacto. Algunas asociaciones, como en Suecia, conectan agencias de financiación con departamentos gubernamentales, mientras que otras reúnen recursos de múltiples partes. Un requisito común es que los solicitantes formen una entidad legal con lógica de negocio e inversión. Las KIC canalizan el apoyo mediante organizaciones sin ánimo de lucro, actuando como intermediarias. La mayoría de las iniciativas también aceptan socios internacionales, aprovechando la cooperación para enriquecer el desarrollo y aumentar el impacto.

Gobernanza

El programa de "motores de crecimiento" es gestionado por el personal de Business Finland, con un comité de evaluación que incluye al equipo principal y expertos temáticos externos, aunque todas las decisiones de financiación las toma únicamente Business Finland. Vinnova gestiona su programa sin especificar el tipo de liderazgo del consorcio solicitante. El EIT, como organismo de la UE, establece acuerdos con las KICs, que tienen una relación preferencial durante 15 años, operando bajo juntas de gobierno y un equipo directivo. Los Catapult, creados por Innovate UK, son sociedades de responsabilidad limitada e independientes, cada una gestionada por su propia junta y equipo ejecutivo.

Algunas iniciativas establecen estructuras de gobernanza que involucran a expertos externos en roles de asesoramiento o decisiones, como miembros independientes en juntas de gobierno, para manejar la complejidad operativa. Aunque difieren en su enfoque en proyectos o *startups*, todas buscan desarrollar redes amplias, promoviendo la proximidad entre innovadores locales (como en los centros KIC y Catapults). Los derechos de propiedad industrial (DPI)

³ Los niveles de madurez tecnológica (TRLs por sus siglas en inglés - Technological Readiness Level) son usados para estimar la madurez de tecnologías. TRL 3 indica la prueba experimental de concepto.

se abordan con un enfoque personalizado: los beneficiarios reciben orientación para crear sus propias estrategias de DPI, reflejando la necesidad de flexibilidad. En general, las autoridades que respaldan las asociaciones no retienen los DPI generados.

Mecanismos de apoyo

La financiación de los "motores de crecimiento" en Finlandia incluye subvenciones de instrumentación para ecosistemas (máximo del 50% de costos cada dos años) y préstamos de capital para pequeñas empresas, con un tope de 400.000 euros y una tasa de interés del 1%. Business Finland asignó 60 millones de euros entre 2018 y 2019, y continúa ofreciendo subvenciones para la instrumentación. El programa UDI financia proyectos que contribuyen a los ODS mediante cooperación multisectorial, con fondos de hasta 4 años y mayor competencia en cada etapa. Las KIC de EIT, establecidas como alianzas basadas en acciones, colaboran en iniciativas como el programa Cross-KIC para economía circular y proyectos de descarbonización urbana. Los centros Catapult en el Reino Unido ofrecen acceso a tecnología avanzada y organizan eventos de colaboración como "hackatones" y consultorios para facilitar la innovación.

Las iniciativas analizadas se centran en instrumentos del lado de la oferta, aplicando un enfoque por etapas donde las agencias asumen el riesgo inicial con subvenciones, mientras que los socios del proyecto asumen más costos en fases avanzadas, siendo frecuente el apoyo a *startups* mediante préstamos y capital. Los instrumentos del lado de la demanda son poco utilizados, limitados en gran parte a esfuerzos de marca compartida y presencia de imagen. El enfoque sistémico de los mandatos se manifiesta en el intercambio de conocimientos, la coordinación del ecosistema y servicios de divulgación.

Programación

Los proyectos de instrumentación de ecosistemas en Business Finland pueden solicitar financiación continua, con criterios de evaluación centrados en impacto comercial, desafío, visión y plan de aceleración. Los préstamos de capital se definen en convocatorias competitivas. En el programa UDI de Vinnova, las convocatorias se desarrollan en tres etapas: iniciación, colaboración e implementación, y el éxito se mide en efectos sistémicos y soluciones tangibles con datos de proyectos. En el EIT, cada KIC firma anualmente un Acuerdo de subvención, donde los objetivos y actividades son evaluados y aprobados por la Junta del EIT. Las Catapult miden su éxito con indicadores como colaboración academia-industria, apoyos a PYMES y capacitación de aprendices, bajo la coordinación de la Oficina de Desarrollo de la Red desde 2019.

Las iniciativas que externalizan la programación reducen la carga administrativa y facilitan la coordinación en el ecosistema, incorporando etapas para reasignar recursos según el rendimiento supervisado, incluso en ciclos largos, como los 15 años en las KIC del EIT. El alcance de los programas suele definirse con participación de las partes interesadas, aunque en algunos casos sigue un enfoque descendente, como en Vinnova. La selección de beneficiarios puede ser opaca, en parte por razones legales y la dificultad de encontrar evaluadores multidisciplinares. Las evaluaciones generales de desempeño se comparten más abiertamente, utilizando indicadores clave que miden el impacto y las direcciones de transformación social a largo plazo.

Impacto

Diferentes "motores de crecimiento" se han financiado en Finlandia en áreas como la movilidad, la construcción, la logística, la economía circular, el cambio climático, la captura de carbono, la inteligencia artificial y la energía inteligente. Entre 2018 y 2020, la mayoría de los treinta y tres ecosistemas de "motores de crecimiento" se centraron en operaciones entre empresas (diecinueve), con seis ecosistemas que representan el modelo híbrido y cinco ecosistemas orien-

tados puramente al consumidor. Esta conclusión es esperable, ya que la mayoría de las grandes empresas finlandesas se han centrado tradicionalmente en negocios entre empresas (B2B, por sus siglas en inglés). Sin embargo, la aparición de algunos ecosistemas entre empresas y consumidores (B2C, por las siglas en inglés) es alentadora y pone de manifiesto nuevas oportunidades con los sectores B2C (Piiirainen et al., 2020). En marzo 2022, había ocho ecosistemas de instrumentación y doce "motores de crecimiento" en funcionamiento.

El programa de innovaciones impulsadas por desafíos (UDI) de Vinnova se creó para contribuir al logro de los diecisiete ODS a través de la cooperación intersectorial (Fagerberg and Hutschenreiter 2020). VINNOVA exige que el proyecto contribuya al menos a uno de los ODS. El diseño de UDI implica 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 convencionales⁴. UDI ha concedido más de 783 proyectos hasta diciembre de 2021, implicando a 2.458 organizaciones. El conocimiento, capacidad y 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 periodo del proyecto o inmediatamente después (Ramboll 2021). Los presupuestos modestos, los requerimientos formales de permisos de la fase de demostración (Fuenfschilling et al 2017) y las barreras legales pueden explicar parcialmente las dificultades para escalar los proyectos (Ramboll, 2021).

Entre los diferentes KIC de EIT, Climate-KIC busca crear impactos positivos en múltiples sistemas sociotécnicos como el agua, los alimentos, la movilidad y la energía. Como impacto más destacable debe mencionarse el lanzamiento de 469 productos y servicios innovadores al mercado, evitando

unas trece Millones de Toneladas (TM) de CO₂e al año⁵. También desarrolló el 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 de euros en inversiones y han creado más de 10.000 puestos de trabajo. Además, 44.000 participantes han asistido a sus programas de educación. Ha creado la competición 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 cien ciudades al año en seis continentes.

Las "catapultas" juegan un importante papel en el fomento de la innovación y promoción del crecimiento económico regional. De acuerdo con Catapult Network (2020), el programa ha dado lugar al siguiente impacto en el periodo 2013-2020: 8.332 PYMES apoyadas, 14.750 colaboraciones industriales, 5108 colaboraciones académicas, 1.218 proyectos internacionales, 4.712 empleados en 2020 y más de 1,3 miles de millones de libras esterlinas de servicios de I+D bajo su gestión. Más concretamente en el ámbito de la eco-innovación, la Catapulta *Energía renovable marina* (OREC) lanzó la alianza para el crecimiento de la energía eólica en 2019, financiada por la industria (100 millones de libras en 10 años). OREC tiene instalaciones en 5 lugares del Reino Unido. Contacta con PYMES, grandes empresas, la academia y organismos del sector público para avanzar las tecnologías en el R.U., tanto con respecto a la eólica como a la mareomotriz y la undimotriz. Más de 235 PYMES del R.U. recibieron apoyo del OREC en 2020, a través de 65 proyectos de I+D colaborativo (Catapult Network 2020).

CONCLUSIONES

El análisis comparativo de los casos estudiados nos ha permitido extraer conclusiones sobre la relevancia de conocer las mejores prácticas internacionales. Tras el análisis de las iniciativas estudiadas, también se con-

⁴ La evaluación de OCDE (2016) se refiere al periodo 2011-2016, mientras que la de Ramboll (2021) cubre el periodo 2011-2021.

⁵ Entre 2010 y 2020 EIT Climate-KIC engloba Climate-KIC.

cluye que resultan claves los arreglos organizacionales y 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 financiación 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.

Las evaluaciones disponibles 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 mayor oportunidad para 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 los permisos para la implementación de proyectos, tanto en términos locales como nacionales, sugiriendo la necesidad de una mayor implicación 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 viable 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.

Es conveniente 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 eco-innovación. 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. 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.

Aunque la selección de los casos en este análisis se ha enfocado en los instrumentos que promueven la eco-innovación, 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 todos los países. Se trataría, por lo tanto, 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 alinearlos 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.

REFERENCIAS

- Adner, R. (2016). Ecosystem as Structure: An Actionable Construct for Strategy. *Journal of Management*, 43(1), 39-58. <https://doi.org/10.1177/0149206316678451>
- Autio, E., & Levie, J. (2017). Management of entrepreneurial ecosystems. In *The Wiley Handbook of Entrepreneurship* (pp. 1-36). <https://doi.org/10.1002/9781118970812>
- Brandenburger, A. M., & Nalebuff, B. J. (1996). *Co-opetition*. Harvard Business School Press.
- Business Finland. (2023). Growth engines - Business Finland. <https://www.businessfinland.fi/en/for-finnish-customers/services/funding/growth-engines>
- Carrillo-Hermosilla, J., del Río González, P., & Könnölä, T. (2009). Eco-innovation: When sustainability and competitiveness shake hands. In *Eco-Innovation: When Sustainability and Competitiveness Shake Hands*. <https://doi.org/10.1057/9780230244856>
- Carrillo-Hermosilla, J., Del Río, P., & Könnölä, T. (2010). Diversity of eco-innovations: Reflections from selected case studies. *Journal of Cleaner Production*, 18(10-11), 1073-1083. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.02.014>
- Catapult Network. (2023). Home - The Catapult Network. <https://catapult.org.uk/>
- Catapult Network. 2020. *Creating the Future Through Innovation. Recovery And Resilience 2019-2020*.
- Coenen, L., & Díaz López, F. J. (2010). Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: An explorative study into conceptual commonalities, differences and complementarities. *Journal of Cleaner Production*, 18(12), 1149-1160. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.04.003>
- Cook, T.D., Campbell, D.T. 1976. The design and conduct of true experiments and quasiexperiments in field settings. In M. D. Dunnette (Ed.), *Handbook of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 223-326)
- Diercks, G., Larsen, H., & Steward, F. (2019). Transformative innovation policy: Addressing variety in an emerging policy paradigm. *Research Policy*, 48(4), 880-894. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.028>
- Eisenhardt, K., Graebner, M. 2007. Theory building from cases: opportunities and challenges. *Academy of Management Journal* 50 (1), 25-32. New York City.
- EIT Climate-KIC. (2023). Climate-KIC | The EU's main climate innovation initiative. <https://www.climate-kic.org/>
- EIT. (2023). European Institute of Innovation & Technology (EIT) | EIT. <https://eit.europa.eu/>
- Fagerberg, J., Hutschenreiter, G. 2020. Coping with Societal Challenges: Lessons for Innovation Policy Governance. *Journal of Industry, Competition and Trade* (2020) 20:279-305
- Filho, M. F., & Heerd, M. L. (2018). Innovation Emergence: Public Policies versus Actors' Free Interaction. *Systems*, 6(13), 1-16. <https://doi.org/10.3390/systems6020013>
- Fuenschilling, L.; Bauer, F.; Clemente, J. 2017. Transformative Innovation Learning History: Sweden. Challenge-Driven Innovation: A New Avenue For Transformative Policy At Vinnova. TIPC Case Study Sweden. https://www.tipconsortium.net/wp-content/uploads/2019/05/TIPC_Sweden_Innovation-History_CDL_Final-4.pdf
- Isonberg, D., & Onyemah, V. (2016). Fostering Scale Up Ecosystems for Regional Economic Growth. *Global Entrepreneurship Congress 2016*, 71-97.
- Könnölä, T., del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., Díaz López, F.J. (2023a). Innovación verde en América Latina y el Caribe: marco conceptual, Banco Interamericano de Desarrollo, Nota Técnica N° IDB-TN-2704, <https://doi.org/10.18235/0004890>.
- Könnölä, T., del Río, P., Carrillo-Hermosilla, J., Díaz López, F.J. (2023b). Innovación verde en América Latina y el Caribe: estudio de casos sobre la gestión de programas de apoyo, Banco Interamericano de Desarrollo, Nota Técnica N° IDB-TN-2703, <http://dx.doi.org/10.18235/0004891>.
- Leceta, J. M. J. M., & Könnölä, T. (2019). Fostering entrepreneurial innovation ecosystems: lessons learned from the European Institute of Innovation and Technology. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 0(0), 1-20. <https://doi.org/10.1080/13511610.2019.1612737>
- Moreno, F., & Coad, A. (2015). High-Growth Firms : Stylized Facts and Conflicting Results. In *SPRU Working Paper Series* (Vol. 05). www.sussex.ac.uk/spru/research/swps
- OCDE. 2016. *OECD Reviews of Innovation Policy: Sweden 2016*. Paris. Comprobar con: https://read.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-sweden-2016_9789264250000-en#page150
- OECD. (2011). *OECD Studies on Environmental Innovation . Better Policies to Support eco-innovation*. 1-4. www.oecd.org/bookshop
- ORE Catapult. (2023). *Offshore Renewable Energy | ORE Catapult*. <https://ore.catapult.org.uk/>
- Papon, P. (1999). The role of national agencies in evaluation. *Scientometrics*, 45(3). <https://doi.org/10.1007/bf02457596>

- Parreiras, R. O., Kokshenev, I., Carvalho, M. O. M., Willer, A. C. M., Dellezzopolles, C. F., Nacif, D. B., & Santana, J. A. (2019). A flexible multicriteria decision-making methodology to support the strategic management of Science, Technology and Innovation research funding programs. *European Journal of Operational Research*, 272(2), 725-739. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.06.050>
- Patton, M.Q. 1990. *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Piirainen, K. A., Salminen, V., Kettinen, J., Reid, A., & Zegel, S. (2020). Impact Study: World-class Ecosystems in the Finnish Economy, Part A – A New HoPE. October.
- Ramboll. 2021. *Analys av Programmet Utmaningsdriven Innovation Slutrapport* (sólo disponible en sueco). 30 de diciembre de 2021.
- Ranjbaran, F., & Marras, C. (2011). European Peer Review Guide: Integrating Policies and Practices into Coherent Procedures. In Member Organisation Forum.
- Russell, M. G., & Smorodinskaya, N. V. (2018). Leveraging complexity for ecosystemic innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(January 2016), 114-131. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.11.024>
- Scaringella, L., & Radziwon, A. (2018). Innovation, entrepreneurial, knowledge, and business ecosystems: Old wine in new bottles? *Technological Forecasting and Social Change*, 136, 59-87. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.09.023>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- Smits, R., & Kuhlmann, S. (2004). The rise of systemic instruments in innovation policy. In *International Journal of Foresight and Innovation Policy* (Vol. 1, Issue 1/2, p. 4).
- Smolka, M., & Bösch, S. (2023). Responsible innovation ecosystem governance: socio-technical integration research for systems-level capacity building. *Journal of Responsible Innovation*, 10(1). <https://doi.org/10.1080/23299460.2023.2207937>
- Thomas, L., Autio, E., & Gann, D. (2014). Architectural Leverage: Putting Platforms in Context. *Academy of Management Perspectives*, 28(2), 198-219. <https://doi.org/10.5465/amp.2011.0105>
- Tsujimoto, M., Kajikawa, Y., Tomita, J., & Matsumoto, Y. (2018). A review of the ecosystem concept – Towards coherent ecosystem design. *Technological Forecasting and Social Change*, 136(December 2015), 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.06.032>
- United Nations. 2015. *Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development*.
- Vinnova. (2023). *Challenge-driven innovation | Vinnova*. <https://www.vinnova.se/en/m/challenge-driven-innovation/>
- Weber, K. M., & Rohracher, H. (2012). Legitimizing research, technology and innovation policies for transformative change. *Research Policy*, 41(6), 1037-1047. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2011.10.015>

SOBRE LOS AUTORES

Totti Könnölä, Profesor Titular en Economía y Dirección de Empresas en la Universidad de Alcalá. Director General de las consultoras de sostenibilidad e innovación Luonto, SL e Insight Foresight Institute, SL, así como miembro del consejo del 'Sustainability College Bruges' y de 'los 100 de Cotec'.

Javier Carrillo-Hermosilla, Catedrático en Economía y Dirección de Empresas en la Universidad de Alcalá, donde también es fundador de INNOREEN Research. Fue director del Departamento de Economía en IE Business School, donde cofundó el Centro para la Gestión Eco-Inteligente. Investigador visitante en Cambridge y CSIC, ha servido como experto para la UE, la OCDE y el Gobierno de España.

Pablo del Rio es investigador científico de OPIS en el Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), donde es responsable del Grupo de Economía Ambiental (GEA).

Fernando Díaz López, director del Climate & Earth Center de HEC Paris. Es también profesor asociado extraordinario en la Universidad Stellenbosch, e investigador invitado en las Universidades de Ferrara (SEEDS) y Alcalá (INNOREEN). Anteriormente, fue director de investigación de EIT Climate KIC e investigador científico en TNO (Países Bajos).

Matteo Grazzi es especialista senior de la División de Competitividad, Tecnología e Innovación del Banco Interamericano de Desarrollo, donde diseña e implementa programas para promover la ciencia, la tecnología y la innovación en América Latina y el Caribe.