

**Políticas de estímulo a la innovación: análisis y lecciones del Programa de  
Cofinanciación ICONOS Atlántico.**

Luis Fernando Vélez Durán

Working paper para optar al título de Magister en Administración de Negocios

Director:

Marceliano Simón Payares Ayola

PhD. en Ciencias Gerenciales

Universidad Sergio Arboleda

PRIME BUSINESS SCHOOL

Maestría en Administración de Negocios

Barranquilla

2025

## Tabla de Contenido

Resumen .....	4
Abstract.....	5
1. Introducción.....	6
2. Revision de literatura.....	11
3. Metodología.....	16
4. Análisis programa de cofinanciación de proyectos de i+d+i iconos atlántico. ....	17
5. Desarrollo y resultados del programa. ....	27
6. Conclusiones y lecciones aprendidas. ....	34
Bibliografía.....	37

**Lista De Figuras**

Figura 1.....	22
Figura 2.....	27
Figura 3.....	29
Figura 4.....	30
Figura 5.....	31

## RESUMEN

El presente trabajo analiza el diseño, implementación y resultados del “*Programa de cofinanciación de proyectos de I+D+i en Pymes de sectores estratégicos en el departamento del Atlántico*”. A través de una metodología de análisis descriptivo y exploratorio se examinan los resultados del programa sobre las capacidades de innovación en las empresas beneficiarias y se establecen un conjunto de lecciones aprendidas relevantes para el diseño y mejora de futuras intervenciones en política pública. Los hallazgos evidencian que el acompañamiento técnico, la formación especializada y la articulación interinstitucional constituyen factores determinantes para superar barreras estructurales como la falta de financiamiento, la debilidad organizacional y la escasa vinculación con centros de conocimiento. El análisis revela que las empresas beneficiarias priorizaron la inversión en talento humano y servicios especializados, orientando sus esfuerzos hacia innovaciones en servicios y procesos. Se concluye que las políticas públicas de cofinanciación, cuando son diseñadas con enfoque territorial, gobernanza efectiva y criterios de evaluación rigurosos, pueden generar impactos significativos en la competitividad y sostenibilidad del ecosistema regional de innovación.

**Palabras clave:** Innovación, PyMEs, cofinanciación, políticas públicas, capacidades de innovación, competitividad, barreras a la innovación.

## ABSTRACT

This paper analyzes the design, implementation, and results of the “Co-financing Program for R+D+i Projects in SMEs of Strategic Sectors in the Department of Atlántico.” Through a descriptive and exploratory analysis methodology, the results of the program on the innovation capacities of the beneficiary companies are examined, and a set of relevant lessons learned is established for the design and improvement of future public policy interventions. The findings show that technical support, specialized training, and inter-institutional coordination are determining factors in overcoming structural barriers such as lack of financing, organizational weakness, and limited linkages with knowledge centers. The analysis reveals that the beneficiary companies prioritized investment in human talent and specialized services, directing their efforts toward innovations in services and processes. It is concluded that public co-financing policies, when designed with a territorial focus, effective governance, and rigorous evaluation criteria, can generate significant impacts on the competitiveness and sustainability of the regional innovation ecosystem.

**Keywords:** innovation, SMEs, co-financing, public policies, innovation capacities, competitiveness, barriers to innovation.

## 1. INTRODUCCIÓN

La innovación es reconocida como un factor clave en el desarrollo competitivo de los países y de las empresas debido a su rol fundamental y ampliamente demostrado en el impulso del crecimiento socioeconómico. En el contexto global actual, marcado por la creciente integración de mercados y la rápida evolución tecnológica, la capacidad innovadora se transforma en un recurso estratégico de vital importancia. No obstante, el proceso de innovación presenta innumerables desafíos, comúnmente llamados barreras a la innovación; obstáculos que enfrentan tanto las grandes, pequeñas y medianas empresas (PYMES) al momento de llevar a cabo procesos de innovación.

La evidencia científica ha demostrado que uno de los impedimentos más significativos para el desarrollo innovador es la insuficiencia de recursos financieros, la cual afecta la inversión destinada a actividades de investigación y desarrollo (I+D), limitando la posibilidad de desarrollar innovaciones (Hertrich y Brenner, 2023; Konstari y Valkokari, 2024; Duong et al., 2024). Tal limitación no solo se debe a una escasez de fondos en el sector privado, sino que también se ve agravada por la falta de apoyo institucional que, en muchos casos, podría suplir parcialmente esta carencia mediante programas públicos de financiamiento y apoyo económico. En este sentido, diversos estudios internacionales han establecido que la falta de recursos es una barrera común en múltiples regiones, afectando la capacidad de las empresas para competir en un entorno que demanda constante innovación (Pellegrino & Savona, 2017; Zahler, 2022).

En el ámbito internacional, la literatura científica resalta cómo la carencia de recursos financieros se presenta como un desafío crítico al momento de innovar. Pellegrino y Savona (2017) sostienen que las limitaciones en el financiamiento, tanto interno como externo, restringen las inversiones en I+D, lo que a su vez inhibe la adopción de nuevas tecnologías y la contratación de personal altamente calificado. Estas restricciones impactan de manera desproporcionada a las PYMES, cuya menor capacidad para acceder a los mercados de capitales las deja particularmente vulnerables frente a la competencia global. Asimismo, Zahler (2022) destaca que la falta de incentivos financieros y de mecanismos de apoyo estructurados dificulta la consolidación de estrategias innovadoras, lo que afecta negativamente la competitividad y la productividad.

Por otro lado, el contexto latinoamericano presenta características particulares que intensifican estas barreras. La región se enfrenta a desafíos estructurales y económicos que limitan la disponibilidad de financiamiento para actividades de innovación. Según Aboal y Garda (2015), la baja inversión en I+D en América Latina está directamente relacionada con la escasa asignación de recursos tanto por parte de los sectores público como privado. Esta problemática se ve agravada por condiciones macroeconómicas inestables y por un entorno institucional que, en muchos casos, carece de políticas de apoyo adecuadas. La Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha señalado que la falta de financiamiento limita la capacidad de las empresas para implementar procesos innovadores, lo que reduce su productividad y su potencial para competir a nivel global.

La deficiente asignación de recursos en la región se debe, en parte, a la subinversión histórica en investigación y desarrollo. En muchos casos, tanto el sector público como el

privado no han logrado establecer mecanismos de financiamiento que respondan a las necesidades de innovación. Además, la percepción de riesgo y la incertidumbre en cuanto a la rentabilidad de la inversión en proyectos innovadores hacen que los empresarios sean reacios a destinar recursos a estas iniciativas, perpetuando un ciclo de estancamiento y bajo rendimiento.

Para contrarrestar estas limitaciones, diversos gobiernos han implementado programas de financiamiento y apoyo económico orientados a incentivar la innovación en el sector empresarial. Un claro ejemplo de ello es la experiencia de Uruguay, donde la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) ha desarrollado una serie de iniciativas que buscan fomentar el desarrollo de proyectos innovadores mediante la asignación de fondos y la provisión de asesoramiento técnico (ANII, 2023). En Argentina, instituciones como el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SEPYME) han puesto en marcha políticas de subsidios y créditos que han demostrado ser herramientas efectivas para impulsar la innovación en PYMES industriales (Corchuelo & Carvalho, 2020). Sin embargo, la efectividad de estos programas varía considerablemente entre países debido a diferencias en la coordinación interinstitucional, la burocracia y la sostenibilidad de las fuentes de financiamiento.

En el contexto colombiano, uno de los principales desafíos para el desarrollo de la innovación empresarial es la limitada inversión en ciencia, tecnología e innovación (CTI) por parte del sector privado. Esto se debe, en gran medida, a la percepción de que los costos son elevados y el retorno sobre la inversión es lento o incierto (DANE, 2020). Sin embargo, experiencias como las del municipio de Medellín demuestran que, cuando existen políticas públicas activas que promueven y respaldan la CTI —como los programas impulsados por

la alcaldía en el sector TIC— las empresas logran resultados positivos en términos de innovación, crecimiento en ventas y rentabilidad. Aun así, persisten debilidades en los instrumentos de financiamiento, especialmente en relación con el riesgo y la incertidumbre, lo que evidencia la necesidad de fortalecer las estrategias de apoyo a una cultura de innovación más dinámica y amplia (Monsalve y Muñoz, 2017).

La evaluación comparativa de estos programas resulta fundamental para identificar mejores prácticas y formular políticas públicas que puedan replicarse en otros contextos. En este sentido, estudios recientes como el llevado a cabo por Sun et al. (2023) han destacado la importancia de establecer marcos regulatorios y sistemas de incentivos claros que permitan canalizar de manera eficiente los recursos hacia proyectos innovadores. Por ejemplo, un estudio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2019) realizado en países de la Unión Europea señala que la combinación de subsidios y créditos blandos, junto con políticas fiscales que incentiven la innovación, puede generar un aumento considerable en el gasto en investigación y desarrollo (I+D), así como en la competitividad empresarial. Esta experiencia resulta especialmente relevante para América Latina, donde la modernización de los marcos regulatorios y una mayor inversión en políticas de innovación podrían ayudar a superar barreras estructurales que históricamente han limitado el desarrollo de la región.

Además, en el ámbito académico se ha puesto de relieve la necesidad de analizar cómo la interacción entre el financiamiento privado y los programas de apoyo público puede generar sinergias que impulsen el desarrollo innovador. Por ejemplo, un estudio de Ruiz y Sánchez (2020) sugiere que la colaboración entre el sector público y el privado no

solo incrementa la disponibilidad de recursos, sino que también potencia la difusión de conocimientos y mejores prácticas en gestión de la innovación. Esta perspectiva integradora resalta que la solución a las barreras de innovación no depende exclusivamente de la ampliación del financiamiento, sino también de la creación de un ecosistema que fomente la colaboración y el intercambio de información entre los distintos actores involucrados.

Desde una perspectiva estratégica, es esencial que tanto las empresas como los gobiernos desarrollen mecanismos de evaluación y seguimiento que permitan medir el impacto de las políticas de financiamiento y apoyo en la capacidad innovadora. La incorporación de indicadores de desempeño y la realización de estudios de impacto pueden ayudar a identificar áreas de mejora y a ajustar las políticas existentes.

En este contexto, el presente working paper tiene como propósito central realizar un análisis detallado del programa ICONOS Atlántico, con el fin de comprender su diseño, implementación y resultados, en el marco de las políticas públicas de apoyo a la innovación en el departamento del Atlántico. A través de este estudio, se busca identificar aprendizajes clave y generar un conjunto de lecciones que contribuyan a fortalecer la formulación y ejecución de iniciativas similares. De esta manera, se pretende brindar a los hacedores de políticas públicas elementos de juicio fundamentados y pertinentes, que les permitan orientar la toma de decisiones hacia estrategias más eficaces y sostenibles en el fomento de la innovación y el desarrollo regional.

## 2. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Barreras a la innovación

La innovación en las pymes se enfrenta hoy a un entramado complejo de obstáculos que operan en distintos niveles: financiero, organizativo, cultural y de acceso al conocimiento. De manera reiterada, la evidencia científica muestra que la escasez de recursos financieros no solo limita la capacidad de inversión en actividades de I+D, sino que condiciona la toma de decisiones estratégicas y redirige el foco hacia la operación cotidiana. Czarnitzki y Hottenrott (2011), analizaron una muestra de pequeñas y medianas empresas del sector agroalimentario, concluyendo que aquellas con mayores restricciones de financiamiento externo tienden a abandonar con más frecuencia los proyectos de innovación o retrasan su ejecución hasta contar con liquidez suficiente. Este patrón se repite en contextos emergentes: Duong et al. (2024) documentaron que, en las pymes vietnamitas, la falta de capital financiero ejerce una presión tal que los directivos renuncian a innovar ante la incertidumbre de retorno de inversión. En línea con estas conclusiones, Costa et al. (2023) subrayaron que las pymes europeas sometidas a restricciones financieras tienden a priorizar la cobertura de gastos operativos frente a la experimentación en I+D, confirmando que el capital financiero actúa como requisito fundamental para implementar cualquier estrategia de crecimiento basada en innovación.

Sin embargo, las barreras no se agotan en lo financiero. Hertrich y Brenner (2023) elaboraron una tipología de regiones alemanas según los obstáculos institucionales

predominantes, evidenciando que las culturas organizativas caracterizadas por estructuras jerárquicas rígidas y con una baja tolerancia al riesgo inhiben la adopción de prácticas de innovación. Estas dinámicas jerárquicas generan un ambiente donde el fracaso se percibe como falta de idoneidad, desalientan la experimentación y, en última instancia, frenan la colaboración interna y externa. Complementariamente, Elhusseiny y Crispim (2022) exploraron la preparación tecnológica de las pymes ante la Industria 4.0, constatando que, a pesar de un interés creciente, la carencia de infraestructura digital y de habilidades técnicas especializadas impide la materialización de proyectos innovadores, generando un desfase entre las expectativas y las capacidades reales de adopción.

El análisis de los mecanismos internos de gestión también revela rezagos significativos. Manjarrés-Henríquez et al. (2024) investigaron el sector manufacturero colombiano, encontrando que las innovaciones radicales—que implican cambios disruptivos en procesos o productos—enfrentan barreras sustanciales asociadas a la falta de recursos financieros, carencia de personal capacitado y a la ausencia de una demanda clara de mercado. En contraste, las innovaciones incrementales, que requieren menores inversiones y se alinean con mejoras graduales, experimentan mayores probabilidades de implementación, puesto que se adaptan mejor a los recursos y al know-how existentes en la empresa.

Un tercer grupo de barreras está asociado a la red de conocimiento y colaboración. Martínez-Azúa et al. (2022) evidenciaron en pymes españolas que la limitada participación en clústeres y la falta de políticas de absorción de conocimiento interno obstaculizan la transferencia tecnológica: las empresas que no establecen alianzas con centros de

investigación o que no fomentan prácticas internas pierden la posibilidad de aprovechar sinergias y aprendizajes colectivos. Apoyando este hallazgo, Konstari y Valkokari (2024) describieron la complejidad técnica y los elevados costos de infraestructura compartida en el sector de semiconductores, señalando que incluso la propia financiación de proyectos colaborativos puede convertirse en barrera si no se diseñan esquemas que cubran el alto desembolso inicial y las exigencias técnicas de equipamiento.

Por último, las barreras de mercado y regulatorias completan este panorama de inhibidores. Burton et al. (2025) exploraron modelos de innovación social en destinos turísticos comunitarios, concluyendo que la viabilidad de estos proyectos depende de la capacidad para sortear tanto restricciones financieras como normativas locales que no siempre contemplan esquemas de co-creación con actores comunitarios (Burton et al., 2025). Asimismo, Pittino et al. (2021) demostraron que la falta de marcos regulatorios claros para alianzas universidad-empresa reduce la eficacia de estas colaboraciones, al generar ambigüedades sobre la propiedad intelectual y la explotación de resultados conjuntos.

En síntesis, las barreras a la innovación en las pymes se articulan de forma interdependiente: la escasez de recursos financieros agrava las limitaciones organizativas, mientras que la rigidez cultural y los vacíos en las redes de conocimiento dificultan la absorción de tecnologías y la colaboración. Sobre este entramado, las condiciones de mercado y las normativas actúan como amplificadores de los obstáculos internos, dejando a muchas pymes en una encrucijada estratégica entre la seguridad operativa y la apuesta por la innovación.

## **2.2. Financiación y formación como apoyo a las innovaciones**

En respuesta a las barreras identificadas, el diseño de instrumentos de financiación adecuados se ha erigido en prioridad para gobiernos y organismos multilaterales. La literatura distingue tres grandes modalidades: programas públicos directos, esquemas mixtos de cofinanciación y recursos provenientes de actores privados o alternativos.

Los programas públicos han sido objeto de evaluación rigurosa. Scholleová y Hájek (2014) examinaron la efectividad de los programas de la Unión Europea destinados al apoyo de innovaciones en pymes checas, concluyendo que las trabas administrativas y los estrictos requisitos de elegibilidad restringen el acceso de las empresas de menor tamaño a estos programas de apoyo, lo que afecta negativamente al potencial de innovación a nivel regional. Para mitigar estas fricciones, Trzeciak et al. (2022) insistieron en la necesidad de establecer indicadores de desempeño claros y sistemas de monitoreo continuo que permitan ajustar los criterios de selección en tiempo real y garantizar la estabilidad presupuestaria de los programas. Este enfoque normativo busca prevenir la discontinuidad de fondos, un factor que erosiona la confianza de las pymes en las políticas públicas y desincentiva su participación recurrente.

En el caso de subsidios y esquemas de cofinanciación, Sun et al. (2023) documentaron que la concesión de subvenciones gubernamentales, cuando se combina con asesoría técnica especializada, aumenta de manera significativa la inversión en I+D y orienta a las empresas hacia proyectos de mayor valor agregado. Por su parte, Henriques et

al. (2022) analizaron los programas de coinversión de la UE, observando que la combinación de préstamos blandos y subvenciones genera un apalancamiento de recursos privados siempre que se fortalezcan los mecanismos de gobernanza y transparencia en el uso de fondos. De manera complementaria, Murshed (2024) resaltó la importancia de marcos anticorrupción sólidos para asegurar que los recursos destinados a la innovación lleguen efectivamente a las pymes beneficiarias y no se pierdan en desvíos administrativos. Estos tres aspectos – subsidio, préstamo blando y control riguroso – apunta a un modelo de cofinanciación que busca equilibrar incentivos y responsabilidades entre el sector público y el privado.

Los actores privados y los instrumentos alternativos constituyen la tercera vertiente. Santos y Conte (2024) exploraron la participación regional en programas selectivos de innovación en Portugal, advirtiendo de una brecha significativa entre áreas urbanas y rurales debido a diferencias en redes de contacto y capacidades locales. Para superar esta disparidad, Santos et al. (2024) recomendaron diversificar las fuentes de financiación – incluyendo capital semilla, business angels y fondos de capital de riesgo – para distribuir el riesgo financiero y fomentar la resiliencia de las pymes en distintas fases de madurez (Santos et al., 2024). Además, Fera et al. (2025) mostraron que la simplificación regional de requisitos para esquemas de coinversión no solo acelera el acceso a fondos, sino que fortalece las redes de colaboración entre empresas, universidades y autoridades locales, creando un ecosistema de innovación más dinámico.

Adicionalmente, Monsalve Muñoz (2017) analizó la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación en el sector TIC de Medellín, encontrando que, sin un soporte

adecuado en capacitación y cultura innovadora, los programas de financiamiento no logran impulsar cambios profundos en la gestión empresarial ni en la creación de nuevos productos. Este estudio refuerza la idea de que la financiación debe ir acompañada de procesos de fortalecimiento de capacidades – tales como formación, mentoría y asesoría técnica – para liberar el potencial innovador de las pymes.

En conjunto, estos hallazgos apuntan a que una cartera equilibrada de instrumentos – que combine programas públicos accesibles, esquemas de cofinanciación transparentes y la movilización de recursos privados alternativos – constituye la estrategia más prometedora para superar las barreras a la innovación. No basta con dotar de capital; es imprescindible articular procesos de soporte técnico, clarificar marcos regulatorios y fomentar redes de colaboración que permitan a las pymes transformar el capital financiero en impactos reales de innovación.

### **3. METODOLOGÍA**

El presente working paper se enmarca dentro de un enfoque de investigación aplicada, orientado al análisis descriptivo y exploratorio de los resultados del Programa de cofinanciación de proyectos de I+D+i ICONOS ATLÁNTICO. Para ello, se empleó una metodología de carácter mixto, basada en el uso de fuentes secundarias provenientes de documentos técnicos oficiales, reportes institucionales, bases de datos generadas durante la ejecución del programa y registros posteriores a su cierre.

Desde la perspectiva cualitativa, se realizó un análisis documental de los lineamientos estratégicos, criterios de intervención y objetivos del programa, con el fin de comprender su lógica de diseño y su articulación con la política pública de innovación regional. En el componente cuantitativo, se llevó a cabo una sistematización y análisis descriptivo de los datos relacionados con los tipos de innovación promovidos, los sectores económicos beneficiados, y los rubros de inversión priorizados por las empresas ganadoras.

La integración de ambos enfoques permite ofrecer una visión comprensiva de los avances y desafíos del programa, sin pretender establecer relaciones causales, pero sí generando insumos relevantes para la toma de decisiones y el diseño de futuras intervenciones en el ámbito de la innovación territorial.

#### **4. ANÁLISIS PROGRAMA DE COFINANCIACIÓN DE PROYECTOS DE I+D+I ÍCONOS ATLÁNTICO.**

##### **4.1. Generalidades del programa.**

El Programa ÍCONOS Atlántico fue una iniciativa ejecutada entre diciembre de 2019 y noviembre de 2021, con el objetivo de incrementar el nivel de innovación en pequeñas y medianas empresas (Pymes) de sectores estratégicos en el departamento del Atlántico. Esta iniciativa fue liderada por la Gobernación del Atlántico en conjunto con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MinCiencias), ACOPI Atlántico y operada por el Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESi), en el marco del Sistema General de Regalías (SGR). Su lanzamiento se enmarca en una visión de desarrollo

productivo basada en el conocimiento, orientada a promover la modernización, sofisticación y sostenibilidad de las actividades económicas estratégicas en la región.

Este programa fue concebido como una iniciativa de cofinanciación de proyectos de I+D+i (Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación), y forma parte de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación implementadas a nivel territorial. Su objetivo fue apoyar a las Pymes para que adoptaran una cultura de innovación estructurada y sistemática, generando capacidades internas para enfrentar retos productivos, tecnológicos o comerciales a través de soluciones innovadoras.

ÍCONOS Atlántico surgió con la necesidad de responder a desafíos clave en el ecosistema empresarial del departamento, como la baja inversión en actividades de innovación, el escaso vínculo entre empresas y centros de conocimiento, y la limitada apropiación de procesos de mejora continua basados en tecnología. Para ello, el programa planteó un modelo de intervención integral que incluyó la financiación parcial de proyectos, el acompañamiento técnico, la formación de capacidades y la articulación con actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTeI).

De acuerdo con información reportada por el Fondo de Fomento a la Innovación y el Desarrollo Tecnológico del SENA y el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) del Sistema General de Regalías (SGR), entre los años 2016 y 2018 el departamento del Atlántico registró un total de 136 iniciativas orientadas a la cofinanciación de proyectos de innovación, de las cuales únicamente 23 lograron ser aprobadas para su ejecución, con una inversión total de \$4.510.047.769 de pesos. Posteriormente, en el periodo 2019-2020,

se presentaron 78 proyectos, de los cuales 16 recibieron aprobación, con una destinación presupuestal de \$7.448.519.038 de pesos. Estos antecedentes permiten evidenciar un interés creciente por parte de los actores del ecosistema regional de innovación, aunque limitado por los montos asignados y la selectividad de los procesos de aprobación.

En contraste, el programa ÍCONOS Atlántico representó un punto de inflexión en la historia reciente de la política de apoyo a la innovación en el Atlántico. A diferencia de los periodos anteriores, en los cuales los recursos se distribuían entre múltiples programas, ÍCONOS contó un presupuesto de \$10.000.000.000 de pesos destinados a la cofinanciación de iniciativas de innovación. Esta concentración de recursos no solo evidencia la magnitud del programa, sino que también resalta su carácter estratégico, al posicionarse como una apuesta sin precedentes para el fortalecimiento de la innovación en la región. En este sentido, ÍCONOS puede considerarse un hito representativo dentro de la trayectoria de los programas de cofinanciación, al redefinir los criterios de escala e impacto esperados en el desarrollo de proyectos de innovación en el Atlántico.

Entre los aspectos clave del programa se encuentra su enfoque en sectores estratégicos, definidos a partir del potencial transformador que representan para la economía regional. Estos sectores incluyeron áreas como agroindustria, salud y farmacéutica, tecnologías de la información y comunicación (TIC), logística, recursos naturales y desarrollo humano, entre otros. Esta focalización permitió que la intervención del programa estuviera alineada con los planes de desarrollo territorial y las oportunidades identificadas para la diversificación productiva.

Asimismo, ÍCONOS Atlántico promovió el trabajo colaborativo entre empresas, universidades, centros de desarrollo tecnológico, consultoras especializadas y otras entidades, con el fin de generar sinergias que fortalecieran los procesos de innovación. Esta articulación interinstitucional buscó no solo aumentar la probabilidad de éxito de los proyectos, sino también dinamizar el ecosistema regional mediante la transferencia de conocimientos, el aprovechamiento de infraestructura tecnológica y la generación de redes de cooperación.

Un aspecto clave que diferenció a ÍCONOS Atlántico de otras iniciativas implementadas en el territorio nacional y en la cual resulta importante hacer énfasis, fue que su alcance no se limitó a la asignación de recursos financieros a las empresas para la ejecución de proyectos de innovación, sino que también se llevó a cabo la capacitación de los equipos empresariales de las empresas beneficiarias en metodologías y prácticas de gestión de la innovación. En este sentido, ÍCONOS introdujo un enfoque integral que trascendió la lógica de la cofinanciación, al situar en el centro de su estrategia la necesidad de fortalecer las capacidades internas de las organizaciones participantes.

Para lo anterior, el programa contempló espacios de formación y asistencia técnica orientados al desarrollo de competencias en gestión de la innovación, formulación de proyectos y diseño de estrategias tecnológicas. Esta característica constituyó un factor diferenciador respecto a los programas anteriores, al promover la construcción de capacidades duraderas que trascendieron el periodo de ejecución de los proyectos financiados. Así, más allá del impacto inmediato del financiamiento, ÍCONOS contribuyó a

la evolución organizacional de las empresas beneficiarias, potenciando su habilidad para enfrentar futuros desafíos en materia de innovación y dejando un legado significativo.

Otro elemento distintivo del programa fue la incorporación de criterios de evaluación rigurosos, orientados a garantizar la calidad técnica, la viabilidad financiera y el impacto potencial de las propuestas presentadas. A través de convocatorias públicas y procesos de selección competitivos, ÍCONOS Atlántico aseguró la transparencia y la eficiencia en la asignación de recursos, al tiempo que estimuló la formulación de proyectos con un alto nivel de estructuración.

Adicionalmente, el programa contempló espacios de formación y asistencia técnica para los equipos de las empresas participantes, con el objetivo de fortalecer sus competencias en gestión de la innovación, formulación de proyectos y diseño de estrategias tecnológicas. Esto permitió que, más allá del financiamiento, las empresas pudieran desarrollar capacidades que perduren en el tiempo y contribuyan a su evolución organizacional.

En conclusión, el Programa ÍCONOS Atlántico representó un esfuerzo articulado y estratégico por fomentar la innovación como eje de desarrollo económico en el Departamento del Atlántico. Su diseño responde a una visión moderna de política pública territorial que reconoce el papel de las Pymes como protagonistas del cambio tecnológico, y promueve entornos favorables para la generación de valor agregado, la sofisticación productiva y la mejora de la competitividad empresarial a través del conocimiento.

## 4.2. Fases estratégicas del programa

**Figura 1**

*Fases estratégicas del programa Iconos Atlántico*



Fuente: Elaboración propia.

La implementación del programa ICONOS Atlántico contempló ocho fases estratégicas, tal como se ilustra en la Figura 1: la divulgación del proyecto; el acompañamiento en la formulación de iniciativas de I+D+i; la evaluación de las propuestas; y la selección de los proyectos con mayor viabilidad y puntaje. Posteriormente, se desarrolló una fase de entrenamiento especializado en gestión empresarial de la innovación, seguida por la ejecución operativa de los proyectos seleccionados, el seguimiento técnico mensual, y finalmente, la socialización de resultados.

### 4.2.1. Divulgación del proyecto y apertura de la convocatoria

La primera fase se centró en la creación de identidad y posicionamiento del programa. Se definió el nombre “ÍCONOS Atlántico” como símbolo de innovación empresarial. Posteriormente, se diseñó un manual de identidad visual y se construyeron los Términos de Referencia (TDR) de la convocatoria.

Para la divulgación, se implementó un plan de comunicaciones robusto usando bases de datos empresariales, redes sociales, medios tradicionales, llamadas, correo electrónico y WhatsApp. Se realizaron eventos de lanzamiento para socializar los TDR y resolver inquietudes, lo cual facilitó el entendimiento del programa y promovió la participación activa de las Pymes interesadas.

#### **4.2.2. Apoyo en la formulación de los proyectos de I+D+i**

Esta fase fue ejecutada por el Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESI). Su objetivo fue ayudar a las empresas a formular proyectos completos y viables, cumpliendo con los requisitos técnicos, jurídicos y financieros. Se desarrolló una estrategia de acompañamiento que incluyó asesorías técnicas semanales, seguimiento a través de video llamadas y plataformas de mensajería, así como metodologías y herramientas para clarificar ideas, definir objetivos, estructurar presupuestos y preparar documentos de postulación.

Este proceso representó un verdadero hito en el fortalecimiento del ecosistema de innovación, y puede considerarse una buena práctica a tener en cuenta en el diseño de programas futuros. Gracias a esta estrategia, se amplió la participación de empresas que

contaban con ideas innovadoras de alto potencial, pero que normalmente quedaban excluidas debido a su falta de experiencia en la formulación y presentación de proyectos de I+D+i. De esta manera, se promovió la inclusión de nuevos actores en el sistema, al tiempo que se fortalecieron sus capacidades para replicar este conocimiento en futuras iniciativas.

#### **4.2.3. Evaluación de los proyectos de I+D+i postulados**

Los proyectos fueron sometidos a un proceso de evaluación integral compuesto por tres dimensiones: jurídica, económica y técnica. Se desarrolló una etapa de revisión preliminar para validar requisitos habilitantes, seguida de un proceso de subsanación y una evaluación técnica definitiva basada en criterios establecidos en los TDR.

Las propuestas fueron enviadas por bloques a la entidad evaluadora, que revisó 127 proyectos en total. Aquellos que obtuvieron 70 puntos o más fueron declarados viables. En esta fase también se atendieron aclaraciones de los proponentes y se ajustaron puntajes cuando fue pertinente.

#### **4.2.4. Selección de los proyectos de I+D+i ganadores**

Los proyectos con mayor puntaje técnico fueron seleccionados hasta agotar los recursos disponibles. Se aplicaron criterios de desempate establecidos en los TDR para asegurar transparencia y equidad. Las empresas ganadoras fueron notificadas formalmente y orientadas sobre los próximos pasos, incluyendo el proceso contractual y operativo.

También se realizó un evento virtual para dar la bienvenida a los seleccionados y presentarles al equipo que realizaría el acompañamiento posterior.

#### **4.2.5. Entrenamientos especializados en gestión empresarial de proyectos de I+D+i**

El programa incluyó una formación intensiva de 20 semanas liderada por Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESI), diseñada para fortalecer la gestión de la innovación en las Pymes. Se estructuró en cinco módulos temáticos que cubrieron desde la formulación de portafolios de innovación hasta la preparación de propuestas para convocatorias nacionales e internacionales.

La metodología combinó clases magistrales quincenales, asesorías personalizadas semanales y tareas individuales. Las empresas fueron divididas en equipos de trabajo y acompañadas por consultores expertos para garantizar una experiencia formativa práctica, ajustada a las necesidades de cada organización.

#### **4.2.6. Desarrollo de los proyectos seleccionados**

Tras la firma de los contratos, las empresas iniciaron la ejecución de sus proyectos conforme a planes operativos previamente aprobados. Esta fase contempló la entrega progresiva de productos o resultados, organizados en hitos y entregables definidos.

Se habilitó una plataforma de gestión digital donde cada empresa debía cargar sus avances técnicos y financieros. El cumplimiento de estos hitos habilitaba la liberación de los desembolsos establecidos, previa revisión documental por parte del equipo técnico del programa.

#### **4.2.7. Acompañamiento, monitoreo y gestión de los proyectos seleccionados**

Esta fase estuvo a cargo del Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESI) e incluyó el uso de una plataforma digital para seguimiento detallado. Cada empresa debía reportar sus avances durante los primeros 10 días de cada mes. Los reportes incluían soportes de talento humano, consultorías, servicios tecnológicos, y otros rubros, tanto en cofinanciación como en contrapartida (efectivo o especie).

Los asesores revisaban mensualmente los avances reportados, emitían observaciones, y coordinaban ajustes. También se gestionaron solicitudes de cambio en los planes operativos, las cuales eran tramitadas a través de la plataforma o por correo electrónico y evaluadas por el equipo técnico del programa.

#### **4.2.8. Cierre de los proyectos cofinanciados**

El cierre del programa se realizó mediante eventos virtuales organizados en dos jornadas, donde las empresas presentaron públicamente los resultados de sus proyectos, destacando el problema abordado, la solución desarrollada y sus atributos diferenciadores.

Los eventos incluyeron la participación de actores institucionales del ecosistema de innovación regional y medios de comunicación. Además, se consolidaron informes técnicos

y financieros de los proyectos, se recolectaron testimonios, y se documentaron aprendizajes clave para futuras iniciativas de política pública en innovación empresarial.

## 5. DESARROLLO Y RESULTADOS DEL PROGRAMA.

**Figura 2**

*Empresas inscritas en la convocatoria*



Fuente: Elaboración propia.

En su fase inicial, se realizó una robusta estrategia de divulgación y comunicación del programa, la cual permitió posicionar la marca “ÍCONOS Atlántico” como símbolo de innovación empresarial en el territorio. Se desarrollaron dos eventos de lanzamiento con una participación de más de 120 asistentes en total, incluyendo representantes del sector público, empresarial, académico y gremial. A través de bases de datos consolidadas con más de 1.800 registros empresariales, se enviaron invitaciones digitales, se realizaron

llamadas personalizadas, y se difundió la convocatoria por medios digitales, redes sociales y página web. Esta labor permitió que 233 empresas se inscribieran oficialmente al programa. Para el proyecto se estableció una bolsa recursos por valor de \$10.000.000.000 de pesos, destinados beneficiar hasta 50 empresas con un monto de cofinanciación de hasta \$200.000.000 de pesos por empresa.

En la etapa de formulación, 169 empresas cumplieron los requisitos habilitantes para continuar el proceso. El acompañamiento fue ejecutado por el Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESI), que dispuso un equipo de 17 asesores y expertos, además de personal de apoyo legal, administrativo y de comunicaciones. Se ofrecieron asesorías virtuales semanales, atención telefónica, sesiones en vivo y guías metodológicas basadas en herramientas como Business Model Canvas, Value Proposition Canvas, TAM-SAM-SOM y marco lógico de proyectos. De las 169 empresas habilitadas, 167 iniciaron el proceso de formulación y 143 lograron radicar proyectos completos, de los cuales 139 contaron con apoyo directo en la estructuración, lo cual demuestra la importancia y efectividad de la estrategia de acompañamiento en la formulación de proyectos.

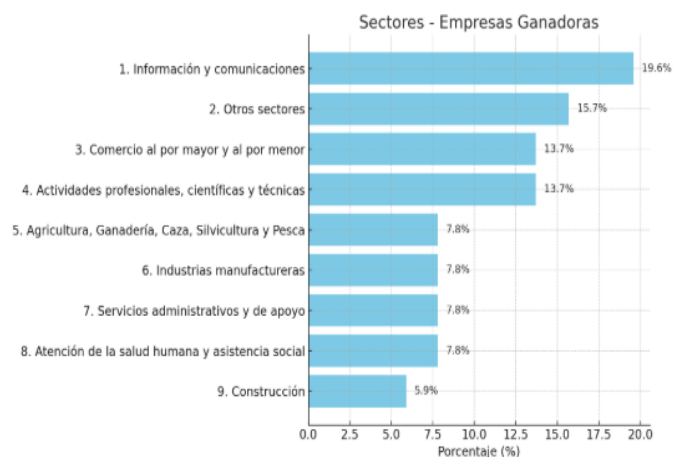
Durante la fase de evaluación, se llevó a cabo una verificación jurídica, económica y técnica de los 143 proyectos recibidos. La revisión jurídica verificó el cumplimiento de 13 requisitos habilitantes, incluyendo documentación legal, antecedentes del representante legal y certificaciones financieras. Paralelamente, la evaluación económica garantizó que cada proyecto cumpliera con los topes de cofinanciación (entre \$100 y \$200 millones de pesos), contrapartidas mínimas del 20%, y al menos 50% en efectivo. Posteriormente, se realizó la evaluación técnica basada en criterios de pertinencia, sustentabilidad y calidad de

la propuesta. Tras la etapa de subsanación, 128 proyectos cumplieron con los requisitos habilitantes y avanzaron a la etapa de calificación técnica, de los cuales se seleccionaron finalmente 50 proyectos para cofinanciar, conforme a la disponibilidad presupuestal.

Uno de los hitos del programa fue la formación especializada en gestión empresarial de proyectos de I+D+i. Este componente se desarrolló a lo largo de 20 semanas, con más de 60 horas de entrenamiento distribuidas en masterclass quincenales, asesorías personalizadas semanales y trabajo autónomo por parte de las empresas. Los cinco módulos temáticos abordaron temas como estrategia y gobierno de la innovación, portafolio de innovación, diseño de modelos de negocio, formulación de propuestas para convocatorias y transformación digital. Esta formación no solo fortaleció las capacidades internas de las Pymes beneficiarias, sino que también las preparó para gestionar nuevas iniciativas con enfoque estratégico y sostenible.

### Figura 3

*Sector económicos de las empresas ganadoras*

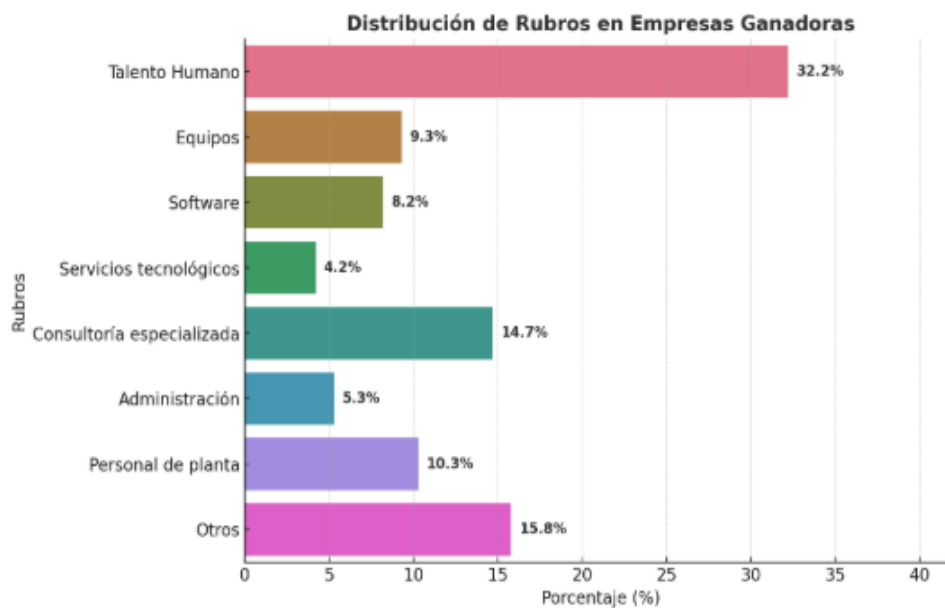


Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 3 se presenta la caracterización sectorial al que pertenecen las empresas ganadoras. Se observa que el sector de Información y Comunicaciones lideró con un 19,6 % de participación, seguido por "Otros sectores" con un 15,7 %, y tanto el Comercio al por mayor y al por menor como las Actividades profesionales, científicas y técnicas, cada uno con un 13,7 %. Sectores como Agricultura, Industrias manufactureras, Servicios administrativos y de apoyo, así como Salud humana y asistencia social, comparten una representación del 7,8 %, mientras que el sector de la Construcción registró la menor participación con un 5,9 %. Esta distribución evidencia una mayor prevalencia de sectores relacionados con la economía del conocimiento, los servicios y la tecnología entre las empresas destacadas, lo cual puede reflejar tendencias actuales en innovación, digitalización y transformación productiva.

#### Figura 4

*Distribución de rubros ejecutado por las empresas ganadoras*



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4 se ilustra la distribución porcentual de los principales rubros en los que invirtieron las empresas ganadoras, evidenciando un enfoque estratégico hacia el fortalecimiento del capital humano, el cual representa el 32,2 % del total. Esta alta proporción sugiere que el desarrollo de capacidades, competencias y talento especializado constituye una prioridad estratégica para estas organizaciones. En segundo lugar se encuentran las categorías agrupadas como “Otros” (15,8 %) y “Consultoría especializada” (14,7 %), lo cual indica interés en servicios externos que aporten conocimiento técnico y apoyo a la toma de decisiones. Le siguen el personal de planta (10,3 %), equipos (9,3 %) y software (8,2 %), que reflejan inversiones en infraestructura tecnológica y operativa. Rubros como administración (5,3 %) y servicios tecnológicos (4,2 %) presentan menores niveles de inversión relativa. En conjunto, estos resultados permiten inferir que las empresas priorizan recursos humanos y conocimientos especializados por encima de los bienes físicos o administrativos, lo cual se asocia con una estrategia de crecimiento basada en la innovación, la adaptabilidad y la generación de valor agregado.

### Figura 5

*Tipo de innovación desarrollada por las empresas ganadoras*



Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a los resultados del programa, la Figura 5 muestra los tipos de innovación desarrollados por las empresas ganadoras, destacándose una marcada predominancia de la innovación en servicios, que representó el 78,5 % del total. Este hallazgo sugiere una orientación estratégica hacia la mejora de la experiencia del usuario, la digitalización de procesos de atención y la diversificación de las soluciones ofrecidas al mercado. En segundo lugar, se ubicó la innovación en procesos, con un 13,7 %, lo que refleja esfuerzos orientados a optimizar la eficiencia operativa, reducir costos y elevar la calidad interna de las organizaciones. Por último, la innovación en productos alcanzó el 7,8 %, evidenciando una menor focalización en el desarrollo de nuevos bienes tangibles. En conjunto, esta distribución refleja una tendencia creciente hacia modelos de negocio centrados en los servicios, impulsados tanto por la transformación digital como por la demanda de soluciones más personalizadas y dinámicas.

No obstante, es importante resaltar que las innovaciones desarrolladas en el marco del programa no se limitaron exclusivamente a proyectos en tecnologías de la información y la comunicación (TIC), sino que abarcaron iniciativas en diversos ámbitos estratégicos para la región y el país. Entre ellas se destacan soluciones innovadoras aplicadas a la agroindustria, la logística, así como innovaciones de carácter social, desarrollos en el sector de la salud y avances en el campo farmacéutico. Esta diversidad de enfoques confirma que el programa ÍCONOS no solo estimuló la transformación digital, sino que también impulsó la generación de valor en sectores tradicionales y emergentes, contribuyendo de manera decisiva a la consolidación de un ecosistema de innovación más diverso y dinámico.

Durante la ejecución de los proyectos, se implementó una plataforma digital de seguimiento en la cual las empresas debían cargar sus avances técnicos y financieros cada mes. Se desarrollaron más de 400 sesiones de acompañamiento técnico individualizado, se gestionaron ajustes a planes operativos, y se validaron entregables conforme a hitos contractuales. El desembolso de recursos se realizaba contra el cumplimiento verificado de productos, y se reportaron avances significativos en componentes como adquisición de maquinaria, desarrollo de plataformas tecnológicas, diseño de prototipos y servicios especializados. En promedio, las empresas recibieron en promedio una cofinanciación de \$194.991.921 de pesos por empresa, aportando estas una contrapartida en efectivo en promedio de \$56.122.212 de pesos. Así las cosas, de los \$10.000.000.000 de pesos inicialmente destinados para la cofinanciación de los proyectos de innovación, se ejecutaron y entregaron efectivamente a las empresas beneficiarias un total de \$9.744.587.979 de pesos. Esta cifra refleja no solo un alto nivel de ejecución presupuestal, sino también la consolidación de capacidades tangibles y resultados verificables en el ecosistema empresarial apoyado por el programa.

El cierre del programa se formalizó a través de dos eventos virtuales de socialización de resultados, en los que participaron los representantes de los proyectos, instituciones aliadas y medios de comunicación. En estas jornadas, las empresas presentaron las soluciones desarrolladas, sus atributos diferenciadores y los impactos esperados. Se documentaron experiencias exitosas en sectores como agroindustria, salud, TIC, logística y manufactura avanzada. A nivel institucional, se consolidaron aprendizajes clave sobre metodologías de intervención, buenas prácticas en evaluación y gestión de

convocatorias, y mecanismos efectivos de articulación con actores del ecosistema regional de innovación.

En términos financieros, el programa ejecutó una inversión total cercana a los \$13.400 millones de pesos, de los cuales \$9.800 millones provinieron del SGR y el resto correspondió a contrapartidas. Los recursos fueron distribuidos en talento humano, formación, servicios tecnológicos, protección de conocimiento, gastos administrativos y cofinanciación directa de los proyectos.

En conclusión, el Programa ÍCONOS Atlántico se consolidó como una experiencia exitosa de política pública en ciencia, tecnología e innovación a nivel regional, demostrando la capacidad de articular esfuerzos entre gobierno, empresa y academia para fomentar el desarrollo de soluciones innovadoras, fortalecer la competitividad empresarial y generar valor para el territorio.

## **6. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS.**

El desarrollo e implementación del Programa ÍCONOS Atlántico representó una experiencia significativa en la aplicación de políticas públicas territoriales orientadas al fortalecimiento del ecosistema de innovación. A través de un enfoque integral, estructurado en ocho fases estratégicas, se logró movilizar capacidades institucionales, empresariales y académicas para fomentar la innovación en pequeñas y medianas empresas (Pymes) del departamento del Atlántico. La experiencia del programa permitió extraer una serie de

conclusiones, lecciones aprendidas y recomendaciones claves que pueden informar futuros procesos de diseño y ejecución de iniciativas similares en otras regiones del país.

Una primera conclusión relevante es que la articulación entre entidades gubernamentales, operadores técnicos y actores del ecosistema de innovación fue fundamental para el éxito del programa. La alianza entre la Gobernación del Atlántico, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y ACOPI Atlántico permitió alinear esfuerzos institucionales con las necesidades reales del tejido empresarial regional, mientras que la participación de operadores especializados como Centro de Excelencia en Sistemas de Innovación (CESi) garantizó la calidad técnica en las fases de formulación, acompañamiento, capacitación y monitoreo de los proyectos. Esta colaboración interinstitucional se constituyó en una buena práctica replicable en otras intervenciones de desarrollo productivo.

En segundo lugar, el programa demostró la importancia de la asistencia técnica para reducir las barreras de acceso a la innovación en las Pymes. Muchas de las empresas participantes carecían de experiencia previa en formulación de proyectos de I+D+i, por lo que el acompañamiento personalizado brindado en la fase de formulación fue determinante para que pudieran estructurar propuestas viables y competitivas. La utilización de metodologías accesibles, herramientas visuales y asesorías adaptadas a la realidad de cada empresa permitió que actores tradicionalmente excluidos de procesos de innovación pudieran participar activamente.

Asimismo, la fase de formación especializada en gestión de la innovación representó un aporte sustantivo a la generación de capacidades organizacionales. Al tratarse de un componente transversal y formativo, se logró impactar no solo el proyecto cofinanciado, sino también la visión estratégica de las empresas frente a la innovación como factor de competitividad. La estructura modular, el enfoque práctico y la combinación de masterclass con asesorías personalizadas demostraron ser una metodología efectiva para promover la apropiación de conocimientos y herramientas. Este componente resultó determinante para el éxito del programa, razón por la cual se recomienda su incorporación en futuras iniciativas de apoyo a la innovación, garantizando así que los recursos financieros se complementen con un fortalecimiento real y sostenible de las capacidades empresariales.

Otra lección fundamental se relaciona con la gestión eficiente y transparente de los recursos públicos. El uso de plataformas digitales para el seguimiento técnico y financiero, así como los mecanismos establecidos para la revisión de entregables, validación de gastos y autorización de desembolsos, permitieron asegurar un uso responsable y trazable de los fondos asignados. Este enfoque de rendición de cuentas favoreció la credibilidad del programa y fortaleció las capacidades de control tanto para los beneficiarios como para los operadores.

Además, la experiencia de ÍCONOS Atlántico evidenció que la innovación en las Pymes no solo es posible, sino deseable, cuando se cuenta con los incentivos y condiciones adecuadas. Los resultados del programa muestran que, con apoyo técnico y financiero oportuno, las empresas son capaces de desarrollar productos, servicios o procesos con alto

valor agregado, y que estas iniciativas pueden traducirse en impactos concretos como la diversificación de portafolios, la entrada a nuevos mercados o el incremento de ventas.

Sin embargo, también se identificaron desafíos importantes que deben ser considerados en futuras convocatorias. Entre ellos, se destaca la necesidad de mayor flexibilidad en los cronogramas operativos, teniendo en cuenta los tiempos requeridos para la estructuración contractual, la aprobación de planes operativos y la ejecución efectiva de los proyectos. Asimismo, se sugiere fortalecer las estrategias de apropiación institucional, con el fin de que los aprendizajes y capacidades desarrolladas se integren a largo plazo en la gestión organizacional de las empresas participantes.

En conclusión, el Programa ÍCONOS Atlántico dejó valiosas enseñanzas sobre cómo diseñar e implementar instrumentos de política pública para el fomento de la innovación empresarial desde una perspectiva territorial. Su enfoque participativo, la orientación a resultados y la capacidad de adaptación frente a las necesidades del entorno permitieron alcanzar sus objetivos estratégicos y generar un impacto positivo en el ecosistema regional. La experiencia acumulada constituye un referente para futuras intervenciones que busquen consolidar una cultura de innovación sostenible, inclusiva y articulada con las metas de desarrollo regional.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Aboal, D., & Garda, P. (2015). ¿La financiación pública estimula la innovación y la productividad? Una evaluación de impacto. *Revista CEPAL*, (115), 47–60.

- Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII). (2023). Acerca de ANII.
- Burton, A. M., Pikkemaat, B., & Dickinger, A. (2025). Unlocking sustainable tourism: Exploring the drivers and barriers of social innovation in community model destinations. *Journal of Destination Marketing & Management*, 36, 100996.
- Corchuelo, B., & Carvalho, L. (2020). Impactos de programas públicos superpuestos para promover la innovación en PYMES industriales argentinas. *Economía: teoría y práctica*, (52), 5–34.
- Costa, A., Crupi, A., De Marco, C. E., & Di Minin, A. (2023). SMEs and open innovation: Challenges and costs of engagement. *Technological Forecasting and Social Change*, 194, 122731.
- Czarnitzki, D., & Hottenrott, H. (2011). R&D investment and financing constraints of small and medium-sized firms. *Small Business Economics*, 36, 65–83.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2020). Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica - EDIT 2020.  
[https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin\\_EDIT\\_nacional\\_2020.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/edit/boletin_EDIT_nacional_2020.pdf)
- Duong, K. D., Dang, H. G., Tran, T. N. D., & Phan, L. T. (2024). How do financial constraints and market competition affect innovation in Vietnamese SMEs? *Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(3), 100321.
- Elhusseiny, H. M., & Crispim, J. (2022). SMEs, Barriers and Opportunities on adopting Industry 4.0: A Review. *Procedia Computer Science*, 196, 864–871.
- Fera, P., Meles, A., Moscariello, N., Pellegrino, L. R., & Ricciardi, G. (2025). Unlocking financing opportunities: Program on SMEs' financing. *Finance Research Letters*, 79, 107207.

- Henriques, C., Viseu, C., Neves, M., Amaro, A., & Sá, P. (2022). How efficiently does the EU support research and innovation? An analysis of cofinancing mechanisms. *European Policy Journal*, 8(4), 101–119.
- Hertrich, T. J., & Brenner, T. (2023). Classification of regions according to the dominant innovation barriers: The characteristics and stability of region types in Germany. *Regional Science Policy & Practice*, 15(9), 2182–2224.
- Konstari, P., & Valkokari, K. (2024). Drivers and barriers for open innovation for sustainability in a shared semiconductor infrastructure. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 10(4), 100395.
- Manjarrés-Henríquez, L., Gómez-Posso, C., & Vega-Jurado, J. (2024). Impact of barriers on innovation outcomes: Novel insights from Colombian manufacturing sectors. *Procedia Computer Science*, 238, 995–1001.
- Martínez-Azúa, B. C., & Sama-Berrocal, C. (2022). Objectives of and barriers to innovation: How do Spanish SMEs cope? *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(3), 134.
- Monsalve Muñoz, S. I. (2017). Impacto de las políticas públicas de ciencia, tecnología e innovación en la promoción de una cultura nueva más dinámica y amplia en las empresas sector TIC del municipio de Medellín.
- OECD. (2019). Financing innovation in the digital economy. Organisation for Economic Co-operation and Development. Recuperado de <https://www.oecd.org/innovation/>
- Pellegrino, G., & Savona, M. (2017). No money, no honey? Financial constraints and innovation. *Research Policy*, 46(3), 510–521.

- Pittino, D., Visintin, F., & Furlan, A. (2021). The role of linkages in knowledge transfer: A study of university–industry collaborations. *Technology Transfer Review*, 7(3), 101–119.
- Ruiz, P., & Sánchez, M. (2020). Colaboración público-privada para la innovación: sinergias y desafíos en el contexto global. *Management Research Review*, 43(4), 367–388.
- Santos, A. M., & Conte, A. (2024). Regional participation to research and innovation programmes under selective funding: The Portuguese case. *Papers in Regional Science*, 103(1), 100006.
- Santos, A. M., Cincera, M., & Cerulli, G. (2024). Sources of financing: Which ones are more effective for early-stage firms? *Economic Systems*, 48(2), 101177.
- Scholleová, H., & Hájek, J. (2014). Effectiveness of innovation support from EU funds program. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 156, 529–532.
- Sun, H., Yang, X., Tang, X., & Peng, F. (2023). How innovation funding leads enterprises to engage in development: A study from medium enterprises' perspective. *PLOS ONE*, 18(7), e0289166.
- Trzeciak, M., Kopec, T. P., & Kwilinski, A. (2022). Constructs of project programme management supporting innovation funding: The case of Central European states. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 8(1), 58.
- Zahler, A. (2022). Barreras a la innovación: una revisión sistemática de la literatura. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 15(29), e2614.