https://journals.scientia.international/SIJSocial
Scientia International Journal for Social Sciences
Vol. 1, 1 (2026)
Tipo: Artículo de investigación | DOI: 10.56365/sjjgr074

Conectando hélices, generando soluciones: el papel de INOVAREPE en la modernización de la gestión pública pernambucana

Luana Cavalcanti de Melo Ataíde[1*], Ana Elisabete Brito Alves[1], Carla Regina Pasa Gómez[1]

[1]Universidad Federal de Pernambuco - UFPE, Pernambuco, Brasil

ORCID: 0009-0003-2503-6552; 0009-0006-7827-8899; 0000-0001-6182-989X

*Autora de correspondencia: luanacmataide@gmail.com.

Resumen

La transformación digital y sostenible de la gestión pública requiere enfoques innovadores, colaborativos y orientados por datos. En este contexto, el programa INOVAREPE, en Pernambuco, actúa como una plataforma de innovación abierta que conecta al gobierno, la academia, el sector productivo y la sociedad civil para afrontar desafíos públicos y fortalecer el ecosistema de innovación. En este sentido, el estudio analiza cómo se aplican los principios de la innovación abierta y de la Teoría de la Quíntuple Hélice en el Programa INOVAREPE, evaluando su contribución a la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación en los servicios públicos. La investigación se fundamenta en los conceptos de innovación abierta (Chesbrough, 2003) y en la Teoría de la Quíntuple Hélice (Carayannis & Campbell, 2010), que destacan la relevancia de la colaboración multisectorial y de la integración entre conocimiento, medio ambiente y desarrollo sostenible. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional, con la aplicación de una encuesta en línea a 39 participantes del programa. Los datos se recopilaron mediante Google Forms y se analizaron por medio de estadística descriptiva, prueba t y evaluación de la fiabilidad mediante el coeficiente omega. Los resultados indicaron percepciones muy positivas sobre los efectos del programa. Todas las hipótesis fueron confirmadas. INOVAREPE demostró ser efectivo en la promoción de la innovación, la eficiencia y la sostenibilidad en la gestión pública. A pesar de las limitaciones de la muestra, los resultados respaldan la pertinencia del modelo teórico propuesto y destacan el papel estratégico de la colaboración multisectorial. La investigación contribuye a la validación empírica de la innovación abierta en el sector público y aporta fundamentos para políticas públicas replicables en otros contextos. Asimismo, se destaca como modelo de articulación entre los actores de la quíntuple hélice en favor de la innovación sostenible.

Palabras clave: Innovación abierta; Gestión pública; Sostenibilidad.

Detalles del artículo | Revisión por pares abierta
Editado por:
Bruno César Alves Marcelino
Evaluado por:
Marcos Roberto Pisarski Junior
Anna Claudia Amaral Juliace
Citación:
Ataíde, L. C. de M., Alves, A. E. B., & Gómez, C. R. P. (2026). Conectando hélices, generando soluciones: el papel de INOVAREPE en la modernización de la gestión pública pernambucana. Scientia International Journal for Social Sciences, 1(1), 26. https://doi.org/10.56365/sjjgr074

Historial del artículo
Recibido: 16/12/2025
Revisado: 04/03/2026
Aceptado: 18/05/2026
Disponible: 30/07/2026

Check for updates

ISSNe 3127-2894 © 2026 Los autores. Publicado por Scientia.International S.L. (España).
Artículo de acceso abierto bajo licencia CC BY 4.0 (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

1. Introducción

La búsqueda del desarrollo sostenible impulsa una transformación disruptiva en la gestión pública y exige que los gobiernos adopten enfoques innovadores, colaborativos y orientados por datos para afrontar desafíos sociales complejos (Mazzucato, 2018). En este contexto, la innovación abierta surge como un modelo prometedor que fomenta la colaboración entre diferentes actores para generar soluciones creativas y eficaces (Chesbrough, 2003).o processo de

Chesbrough (2003) define la innovación abierta como el uso intencional de flujos de conocimiento que entran y salen de la organización con el fin de acelerar la innovación interna y ampliar el uso externo de las innovaciones.

El estado de Pernambuco, en Brasil, se ha destacado en la promoción de la innovación abierta mediante diversos programas, entre ellos INOVAREPE, que busca impulsar el emprendimiento y la sostenibilidad de forma práctica. Su atención se concentra principalmente en soluciones que generen impactos ambientales y socioeconómicos positivos, conectando a estudiantes, docentes y universidades para afrontar desafíos estratégicos mediante alianzas colaborativas. Este enfoque está en consonancia con las recomendaciones de la OCDE, que subrayan la relevancia de los entornos regulatorios y de las políticas que favorecen la colaboración entre actores para promover la innovación, la eficiencia y el desarrollo sostenible, entendido como la integración entre crecimiento económico, inclusión social y preservación ambiental, garantizando el bienestar de las generaciones presentes y futuras (OCDE, 2022).

INOVAREPE es un programa de innovación abierta que tiene como objetivo impulsar el emprendimiento y la sostenibilidad en Pernambuco, movilizando a estudiantes, docentes, universidades, gobierno y sociedad para actuar de manera colaborativa en la búsqueda de soluciones a los desafíos estratégicos del estado y fortalecer el ecosistema de innovación de Pernambuco. La iniciativa ofrece un entorno colaborativo y práctico, con capacitación, formación de equipos multidisciplinarios y desarrollo de productos mínimos viables (MVP) con viabilidad técnica y económica. Estudios recientes sobre innovación abierta señalan que la ampliación de los límites organizacionales permite acceder a un conjunto más amplio de ideas, reducir los costes de investigación y desarrollo y acelerar los procesos de innovación, lo que refuerza la eficacia de iniciativas como INOVAREPE (Chesbrough, 2020).

El programa es ejecutado por la Universidad de Pernambuco (UPE) y la Universidad Federal de Pernambuco (UFPE), con financiación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Pernambuco, la Fundación de Apoyo a la Ciencia y Tecnología de Pernambuco (FACEPE), el Gobierno de Pernambuco y la Agencia de Innovación INOVA.PE.

La iniciativa promueve capacitaciones en habilidades blandas, mentorías y desarrollo de proyectos, contribuyendo a la formación de estudiantes y profesionales en áreas estratégicas, en consonancia con el ODS 4 - Educación de calidad.

Al ofrecer becas de fomento a la innovación, acceso a inversores y posibilidades de incubación de proyectos, la iniciativa crea condiciones concretas para el desarrollo de nuevos negocios, al tiempo que fortalece la cualificación de los participantes y reduce las barreras de entrada al emprendimiento. Estas acciones favorecen la generación de empleo, ingresos y soluciones innovadoras con potencial de crecimiento sostenible, contribuyendo a dinamizar la economía local. En este contexto, se observa su alineación con el ODS 8 - Trabajo decente y crecimiento económico, propuesto por las Naciones Unidas, ya que la iniciativa promueve simultáneamente el emprendimiento, la productividad y la creación de oportunidades económicas sostenibles.

El programa constituye un ejemplo práctico de innovación abierta aplicada a la gestión pública, al promover el desarrollo de soluciones tecnológicas para desafíos gubernamentales y fortalecer las alianzas entre gobierno, academia y sector privado. En este sentido, contribuye al ODS 9 - Industria, innovación e infraestructura, propuesto por las Naciones Unidas, que busca promover la industrialización sostenible, fomentar la innovación y ampliar el acceso a infraestructuras resilientes. La iniciativa estimula la creación y aplicación de tecnologías, fortalece el ecosistema de innovación e incentiva la colaboración entre diferentes actores para el desarrollo tecnológico.

Como objetivo general, INOVAREPE busca resolver problemas locales del Gobierno del Estado de Pernambuco y contribuir al desarrollo sostenible de las ciudades. En este contexto, se evidencia su relación con el ODS 11 - Ciudades y comunidades sostenibles, propuesto por las Naciones Unidas, que pretende hacer que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. La iniciativa promueve soluciones innovadoras para los desafíos urbanos, mejora la gestión pública e incentiva prácticas que elevan la calidad de vida de la población.

De este modo, la Jornada INOVAREPE refleja la promoción de la innovación como herramienta para transformar la gestión pública y mejorar la calidad de vida de la sociedad de Pernambuco. Los estudios académicos sobre el tema evidencian la necesidad de investigar con mayor profundidad este modelo de innovación abierta en el contexto de la administración pública estatal brasileña, especialmente en lo relativo a su eficacia para promover avances en eficiencia administrativa, innovación y gobernanza participativa, así como a la posibilidad de replicar y desarrollar aprendizajes adaptados a diferentes realidades.

El programa se encuentra en curso, por lo que los estudios académicos sobre el tema todavía están en desarrollo, especialmente ante la creciente relevancia de la innovación abierta como estrategia de

modernización de la gestión pública (Chesbrough, 2003). En este escenario, la presente investigación se justifica no solo por su originalidad, sino también por la necesidad de profundizar la comprensión de cómo INOVAREPE puede contribuir a generar soluciones innovadoras, promover la sostenibilidad y fortalecer el ecosistema de innovación pública de Pernambuco. Al analizar el programa desde las perspectivas teóricas mencionadas, el estudio busca cubrir lagunas relevantes y aportar fundamentos teóricos y prácticos para el avance de políticas públicas innovadoras.

En este contexto, se espera no solo validar INOVAREPE como un modelo innovador de gestión de políticas públicas, sino también inspirar otras iniciativas que busquen soluciones creativas y efectivas para los desafíos contemporáneos de la gestión pública. La pregunta orientadora de la investigación es: ¿cómo se aplican los principios de la Innovación Abierta y de la Teoría de la Quíntuple Hélice en el Programa INOVAREPE y cuál es su contribución a la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación en los servicios públicos?

A partir de un enfoque cuantitativo, se discuten los principios aplicados en el programa INOVAREPE, destacando su contribución a la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación en los servicios públicos.

2. Fundamentación teórica

2.1. Innovación abierta en el Programa INOVAREPE

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), la innovación se refiere a la implementación de un producto nuevo o a una mejora significativa de un producto existente, y también puede consistir en un nuevo proceso o un nuevo método organizativo en las prácticas empresariales (OCDE, 2004).

La Innovación Abierta, conforme a Chesbrough (2003), enfatiza la colaboración, el intercambio de conocimientos y la integración de ideas externas e internas para acelerar y cualificar la innovación en organizaciones públicas y privadas. En el contexto de INOVAREPE, esto se traduce en la apertura del gobierno a alianzas con universidades, empresas, sociedad civil y otros actores, promoviendo la cocreación de soluciones para desafíos públicos y potenciando la generación de ideas, la eficiencia y la sostenibilidad de las soluciones. De este modo, se formulan las siguientes hipótesis de investigación:

H1: La colaboración multisectorial influye positivamente en la eficiencia de los proyectos desarrollados en el marco de INOVAREPE.

H3: La colaboración multisectorial está asociada a la identificación y asimilación de oportunidades externas.

H4: El uso de tecnologías digitales facilita la colaboración y la cocreación entre los actores del programa.

H7: La existencia de barreras institucionales modera negativamente la relación entre la colaboración multisectorial y los resultados del programa.

2.2. *Teoría de la Quíntuple Hélice aplicada en el Programa INOVAREPE*

La Teoría de la Quíntuple Hélice (Carayannis & Campbell, 2010) amplía el modelo de innovación al integrar cinco hélices: gobierno, academia, sector productivo, sociedad civil y medio ambiente. El éxito de INOVAREPE depende de la articulación y colaboración efectiva entre estos actores, promoviendo un ecosistema innovador, sostenible y alineado con los ODS. En este sentido, la actuación conjunta de los cinco actores es fundamental para crear un ecosistema innovador y sostenible, alineado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con la agenda de la COP30. El programa busca no solo la innovación tecnológica, sino también la transformación institucional, la sostenibilidad ambiental y la participación social.

A partir de este marco, se fundamentan las siguientes hipótesis:

H2: La colaboración multisectorial influye positivamente en la calidad y la sostenibilidad de los servicios públicos.

H5: La colaboración multisectorial promueve el fortalecimiento del ecosistema de innovación.

H6: La colaboración entre los actores de la quíntuple hélice contribuye a una mayor participación social y transparencia en los procesos del programa.

H7: La existencia de barreras institucionales modera negativamente la relación entre la colaboración multisectorial y los resultados del programa.

A partir de las relaciones establecidas entre los constructos, se desarrolló el modelo teórico presentado en la Figura 1, que sistematiza las hipótesis. El modelo propuesto sitúa la colaboración multisectorial (VI) como variable independiente; sus relaciones con las seis variables dependientes (VD1 a VD6) en el centro; y la percepción de Barreras Institucionales (VD7) como variable moderadora que influye en dichas relaciones. Así, la colaboración multisectorial entre los actores de la quíntuple hélice repercute positivamente en la eficiencia, la sostenibilidad, la innovación y la participación social en el contexto de INOVAREPE.

Figura 1
Modelo teórico



Fuente: Autoras de la investigación (2025).

La Tabla 1 presenta la estructuración y caracterización de las variables que integran el modelo teórico propuesto, con su clasificación como variables independientes o dependientes. Para cada variable se especifican la descripción conceptual, la definición operacional, el número de ítems del instrumento de investigación, las referencias teóricas, las escalas de medición adoptadas y los indicadores correspondientes.

Tabla 1
Estructura y caracterización de las variables del modelo teórico

DIMENSIÓN (VARIABLE)	PREGUNTAS	DEFINICIÓN	ESCALA	REFERENCIA TEÓRICA	INDICADOR
Colaboración multisectorial (VI)	1	Se refiere al grado de interacción, articulación y cooperación entre los diferentes actores involucrados en el Programa INOVAREPE, incluidos el gobierno, la academia, el sector productivo, la sociedad civil y el medio ambiente (modelo de la quíntuple hélice).	Dicotómica: Sí / No	Carayannis & Campbell (2010); Chesbrough (2003)	Integración entre hélices (gobierno, academia, sector productivo, sociedad civil y medio ambiente)

DIMENSIÓN (VARIABLE)	PREGUNTAS	DEFINICIÓN	ESCALA	REFERENCIA TEÓRICA	INDICADOR
Eficiencia de los proyectos (VD-1)	1	Se refiere a la capacidad de los proyectos implementados por el programa para alcanzar sus objetivos de manera eficaz, optimizando recursos y procesos.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Chesbrough (2003); Churchill (1979); Hair et al. (2019)	Eficiencia operativa; Optimización de recursos y procesos
Calidad y sostenibilidad de los servicios públicos (VD-2)	1	Evalúa el impacto de la colaboración en la mejora de la calidad de los servicios públicos y en la incorporación de prácticas sostenibles.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Carayannis & Campbell (2010); Chesbrough (2003)	Mejora de la calidad; Incorporación de prácticas sostenibles
Identificación y asimilación de oportunidades (VD-3)	1	Mide la capacidad del programa para captar e integrar oportunidades, ideas y recursos externos al contexto gubernamental.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Chesbrough (2003); Tidd et al. (2008)	Apertura a la innovación; Captación de ideas y recursos externos
Tecnologías digitales para la cocreación (VD-4)	1	Analiza cómo el uso de tecnologías digitales contribuye a la colaboración, la cocreación y la innovación entre los actores del programa.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Carayannis & Campbell (2010); Chesbrough (2003); Hair et al. (2019)	Uso de tecnologías digitales; Facilitación de la colaboración y la cocreación
Fortalecimiento del ecosistema de innovación (VD-5)	1	Evalúa en qué medida el programa contribuye al desarrollo y la consolidación de un entorno propicio para la innovación abierta y sostenible.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Chesbrough (2003); Carayannis & Campbell (2010)	Ecosistema abierto; Innovación sostenible

DIMENSIÓN (VARIABLE)	PREGUNTAS	DEFINICIÓN	ESCALA	REFERENCIA TEÓRICA	INDICADOR
Participación social y transparencia (VD-6)	1	Se refiere al grado de implicación de la sociedad civil y a la promoción de la transparencia en los procesos y resultados del programa.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Carayannis & Campbell (2010); Modelo de la Hélice Cuádruple/Quíntuple	Inclusión social; Acceso a la información; Transparencia
Barreras institucionales (VD-7)	1	Mide las dificultades percibidas por los participantes, como la burocracia y los obstáculos institucionales, que pueden limitar el alcance de los objetivos del programa.	Escala Likert (1 = Totalmente en desacuerdo; 7 = Totalmente de acuerdo)	Churchill (1979); Hair et al. (2019); estudios sobre barreras a la innovación en el sector público	Percepción de obstáculos como burocracia y rigidez institucional

Fuente: Autoras de la investigación (2025).

3. Materiales y métodos

La presente investigación tiene como objetivo analizar cómo se aplican los principios de la innovación abierta y de la Teoría de la Quíntuple Hélice en el Programa INOVAREPE y cuál es su contribución a la eficiencia, la sostenibilidad y la innovación en los servicios públicos.

Con base en Creswell (2014) y en los objetivos establecidos para esta investigación, se adoptó un enfoque cuantitativo, descriptivo y correlacional, con un diseño transversal único y cuestionarios estructurados de tipo encuesta aplicados en línea mediante Google Forms. Los participantes fueron contactados a través de la difusión por WhatsApp. La investigación cuantitativa mediante encuesta permite obtener una amplia variedad de respuestas de una población objetivo a partir de un cuestionario de preguntas cerradas (Hair Jr., Page, & Brunsveld, 2019).

La unidad de análisis es el Proyecto INOVAREPE e incluye a todos los públicos involucrados en el programa, como representantes universitarios, estudiantes, empresas, miembros de la sociedad civil, desarrolladores de soluciones y especialistas en innovación pública. Dada la naturaleza exploratoria y aplicada del estudio, se optó por un muestreo no probabilístico intencional, caracterizado por la selección deliberada de los participantes más adecuados para el estudio, conforme a criterios definidos por la investigadora (Creswell, 2014). Esta técnica permite seleccionar estratégicamente a personas con

conocimientos y experiencia relevantes sobre el fenómeno investigado y favorece la representación de los cinco actores que componen el modelo de la quíntuple hélice.

Este método se utiliza ampliamente para recopilar datos en un único momento, permitiendo analizar las relaciones entre variables en una población específica (QuestionPro, 2025). La elaboración y aplicación del instrumento de recogida de datos siguieron las directrices metodológicas propuestas por Hair Jr. et al. (2023), con el objetivo de garantizar la validez y la fiabilidad de los datos obtenidos.

Los datos se recopilaron mediante un cuestionario estructurado compuesto por ocho ítems, siete de ellos evaluados en una escala Likert de siete puntos (1 = «Totalmente en desacuerdo» y 7 = «Totalmente de acuerdo») y un ítem dicotómico (Sí/No). El instrumento se elaboró a partir de escalas ampliamente validadas en la literatura científica y adaptadas al contexto del Programa INOVAREPE y al modelo de la quíntuple hélice.

La fundamentación teórica utilizada en la construcción del cuestionario se basa en estudios internacionales de referencia sobre innovación abierta, colaboración interorganizacional y ecosistemas de innovación. La obra de Henry Chesbrough (2003), Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology, presenta los fundamentos, mecanismos e impactos de la innovación abierta en entornos organizacionales y sirvió de base para elaborar los ítems relacionados con la colaboración multisectorial y la integración de ideas externas.

De manera complementaria, la estructura conceptual del modelo de la Quíntuple Hélice se fundamentó en el trabajo de Elias G. Carayannis y David F. J. Campbell (2010), titulado Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate to Each Other? A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. Los autores profundizan en la comprensión de la integración entre gobierno, academia, sector productivo, sociedad civil y medio ambiente como dimensiones esenciales para promover la innovación sostenible.

Por tanto, el cuestionario se elaboró a partir de estas contribuciones teóricas, asegurando su adecuación científica a los temas de innovación abierta y desarrollo colaborativo en el contexto del Programa INOVAREPE. La elección de una escala Likert de siete puntos sigue las recomendaciones metodológicas de Churchill (1979) y Hair et al. (2019), que respaldan su robustez para medir constructos organizacionales y percepciones de barreras institucionales.

El instrumento se aplicó en línea mediante Google Forms y se envió directamente a los participantes a través de los grupos institucionales de WhatsApp del programa, entre el 24 de junio y el 8 de julio de 2025,

como se muestra en la Tabla 2. El objetivo fue evaluar las percepciones de los participantes sobre el grado de colaboración entre las hélices, el uso de tecnologías digitales, las barreras encontradas, como la burocracia, y los resultados percibidos en términos de eficiencia, sostenibilidad y participación.

Tabla 2
Recogida de datos

Perfil de los encuestados	**Participantes del Programa INOVAREPE**
Período de recogida de datos	Junio y julio de 2025
Duración de la recogida de datos	15 días
Modalidad	En línea - Envío de mensajes presentando la investigación y solicitando la participación.

Fuente: Autoras de la investigación (2025).

Los datos recopilados se procesaron con JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program), versión 0.19.3.0. Los análisis estadísticos descriptivos y los cálculos de consistencia interna mediante el coeficiente omega siguieron las recomendaciones metodológicas de Hair Jr. et al. (2016) y las actualizaciones psicométricas discutidas por Viladrich et al. (2017), quienes señalan que omega es una medida más robusta y adecuada que el alfa de Cronbach en numerosos contextos.

4. Resultados y discusión

A partir del análisis descriptivo realizado en JASP, se presentan los principales resultados sobre las percepciones de los encuestados acerca del Programa INOVAREPE, en relación con los constructos teóricos de la Innovación Abierta y la Quíntuple Hélice. El análisis sociodemográfico inicial caracterizó una muestra de 39 encuestados válidos, sin datos ausentes, como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3
Muestra

Estadísticos descriptivos

	¿Cuál es su perfil de actuación en INOVAREPE?
Válidos	39
Ausentes	0
Media	
Desviación estándar	
Mínimo	
Máximo	

Fuente: Base de datos JASP (2025).

En este estudio, la muestra se caracterizó a partir de la estructura analítica de la Teoría de la Quíntuple Hélice, que propone la interacción sinérgica entre cinco esferas fundamentales para fortalecer los ecosistemas de innovación: academia, sector productivo, gobierno, sociedad civil y medio ambiente (Carayannis &

Campbell, 2010). El perfil de los 39 encuestados, presentado en la Tabla 4, evidencia una concentración significativa de participantes vinculados al sector académico: el 71,795 % pertenecía a la categoría de estudiantes y el 10,256 % a la de docentes, totalizando el 82,051 % de la muestra.

Esta distribución indica una participación predominante del sector educativo y científico en el Programa INOVAREPE, lo cual es compatible con el énfasis atribuido a la universidad como núcleo generador de conocimiento, investigación e innovación en el modelo de la Triple Hélice y profundizado en el enfoque de la Quíntuple Hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000; Carayannis & Campbell, 2010).

El sector productivo, compuesto por empresas asociadas (5,128 %), startups (2,564 %) y aceleradoras (2,564 %), representó el 10,256 % de los participantes, evidenciando la presencia del sector económico y emprendedor en el ecosistema de innovación analizado. El gobierno, con el 7,692 % de los encuestados, demuestra la participación institucional y política en el desarrollo y la implementación de las iniciativas del programa, reforzando el papel del sector público como uno de los pilares de la innovación colaborativa (Carayannis & Campbell, 2010).

Aunque la sociedad civil y el medio ambiente no fueron identificados explícitamente en la muestra, la presencia de aceleradoras y startups puede indicar alguna interacción con estos actores, aunque en proporción reducida. Esta menor representatividad sugiere oportunidades para ampliar la inclusión de la sociedad civil y de las cuestiones ambientales en el programa, fortaleciendo la sostenibilidad y la participación social, aspectos centrales del modelo de la Quíntuple Hélice y fundamentales para la innovación sostenible en el contexto actual (Carayannis & Campbell, 2010; Morais et al., 2022).

Tabla 4

Frecuencia de la muestra

Tablas de frecuencias

Frecuencias de ¿Cuál es su perfil de actuación en INOVAREPE?

Perfil de actuación en INOVAREPE	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Desarrollador, aceleración digital, mentor digital, IA avanzada	1	2.564	2.564	2.564
Empresa asociada	2	5.128	5.128	7.692
Estudiante	28	71.795	71.795	79.487
Gobierno	3	7.692	7.692	87.179
Profesor	4	10.256	10.256	97.436
Startup	1	2.564	2.564	100.000
Ausentes	0	0.000		
Total	39	100.000		

Fuente: Base de datos JASP (2025).

La fiabilidad de la escala se evaluó mediante el coeficiente omega (ω), que constituye una alternativa más adecuada al alfa de Cronbach en contextos de unidimensionalidad y modelización factorial. Estudios recientes destacan que omega ofrece una estimación más precisa de la consistencia interna, especialmente cuando los ítems presentan diferentes cargas factoriales (Zinbarg et al., 2005; Dunn et al., 2014). El valor obtenido fue ω = 0,808, con un error estándar de 0,047 y un intervalo de confianza del 95 % entre 0,716 y 0,900.

Este resultado indica consistencia interna de la escala y sugiere que los ítems evaluados presentan una fuerte correlación entre sí y contribuyen de forma coherente a medir el constructo teórico propuesto. De acuerdo con los criterios de referencia (Revelle & Zinbarg, 2009), los valores de omega superiores a 0,80 se consideran buenos y los superiores a 0,90, excelentes.

La constatación de fiabilidad unidimensional sugiere que los datos se ajustan adecuadamente a la propuesta teórica de la escala, reforzando su idoneidad para análisis estadísticos posteriores, como pruebas de hipótesis o modelos predictivos.

Tabla 5

Estadísticos de fiabilidad

Estadísticos de fiabilidad de la escala frecuentista

			95% CI	
Coeficiente	Estimación	Error est.	Inferior	Superior
Coeficiente ω	0.808	0.047	0.716	0.900

Fuente: Base de datos JASP (2025).

El análisis descriptivo de la Tabla 6 examinó ocho variables en una escala Likert de 1 a 7 mediante la media, la mediana, la moda y la desviación estándar, con el fin de valorar las percepciones sobre los impactos y las limitaciones del Programa INOVAREPE. Los ítems representan las dimensiones del modelo teórico adoptado. Todas las variables contaron con 39 respuestas válidas y no hubo datos ausentes.

La mayoría de las variables registró medias superiores a 6, lo que refleja una percepción predominantemente positiva de los efectos de INOVAREPE sobre la innovación pública.

Las medias oscilaron entre 5,692 y 6,615, en una escala de 1 (totalmente en desacuerdo) a 7 (totalmente de acuerdo). Las modas y medianas fueron, en general, iguales a 7, lo que señala un fuerte acuerdo con los aspectos evaluados.

Las mayores medias correspondieron a la colaboración entre diferentes actores (M = 6,615; DE = 0,590), la generación de un ecosistema de innovación en el sector público (M = 6,513; DE = 0,683) y la aplicación del conocimiento para mejorar procesos o servicios públicos (M = 6,359; DE = 0,743).

Estos resultados respaldan la Innovación Abierta (Chesbrough, 2003), al confirmar la relevancia de la interacción entre agentes internos y externos para mejorar procesos y generar valor público. También evidencian la adhesión al modelo de la Quíntuple Hélice (Carayannis & Campbell, 2010), especialmente en la academia, el gobierno y el sector productivo.

La menor media correspondió a la efectividad del intercambio de información y tecnologías (M = 5,692; DE = 1,559). El resultado sugiere que, aunque existe colaboración institucional, los mecanismos de intercambio de conocimiento entre los participantes todavía pueden requerir consolidación.

La burocracia como barrera a la innovación presentó una media de 6,410 y una desviación estándar de 0,938, confirmando la percepción de obstáculos institucionales señalada por la literatura (Tõnurist, Lember, & Kattel, 2017) y la necesidad de reestructuraciones que favorezcan la agilidad y la cocreación.

La promoción de la transparencia y la participación social también recibió una valoración positiva (M = 5,744; DE = 1,186). Los participantes reconocieron los esfuerzos por integrar a la sociedad civil, pese a su reducida representación en la muestra.

Tabla 6

Estadísticos descriptivos de la muestra

Estadísticos descriptivos

	Identificación de oportunidades externas de innovación	Aplicación del conocimiento para mejorar procesos o servicios públicos	Colaboración entre diferentes actores	Intercambio eficaz de información y tecnologías	Políticas que fomentan la innovación colaborativa y sostenible	Contribución a un ecosistema de innovación en el sector público	Burocracia gubernamental como barrera a la innovación	Promoción de la transparencia y la participación social
Válidos	39	39	39	39	39	39	39	39
Ausentes	0	0	0	0	0	0	0	0
Moda	7.000*	7.000*	7.000*	6.000*	7.000*	7.000*	7.000*	7.000*
Mediana	7.000	7.000	7.000	6.000	7.000	7.000	7.000	6.000
Media	6.205	6.359	6.615	5.692	6.333	6.513	6.410	5.744
Desv. est.	1.218	0.743	0.590	1.559	0.955	0.683	0.938	1.186
Mínimo	2.000	5.000	5.000	1.000	3.000	4.000	3.000	3.000
Máximo	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000

* Existen varias modas; se presenta el primer valor.

Fuente: Base de datos JASP (2025).

Para verificar la significación estadística de las percepciones de los encuestados sobre los impactos del Programa INOVAREPE, se aplicó una prueba t para una muestra, con la hipótesis nula de que la media poblacional de las respuestas era igual a cero, lo que indicaría ausencia de concordancia. Las variables se analizaron individualmente, como se muestra en la Tabla 7.

Tabla 7
Prueba t para una muestra

Prueba t para una muestra

	t	df	p
¿INOVAREPE ha facilitado la identificación de oportunidades externas de innovación?	31.819	38	< .001
¿El conocimiento adquirido mediante INOVAREPE se aplica para mejorar procesos o servicios públicos?	53.452	38	< .001
¿INOVAREPE fomenta la colaboración entre gobierno, academia, sector privado, sociedad civil y medio ambiente?	70.014	38	< .001
¿Es efectivo el intercambio de información y tecnologías entre los participantes de INOVAREPE?	22.808	38	< .001
¿Las políticas públicas asociadas a INOVAREPE fomentan la innovación colaborativa y sostenible?	41.410	38	< .001
¿INOVAREPE contribuye a construir un ecosistema de innovación en el sector público?	59.521	38	< .001
¿La burocracia gubernamental supone un desafío para implementar las innovaciones propuestas por INOVAREPE?	42.677	38	< .001
¿INOVAREPE promueve la transparencia y la participación social en la gestión pública?	30.248	38	< .001

Nota. Para la prueba t de Student, la hipótesis alternativa especifica que la media es diferente de 0.
Nota. Prueba t de Student.

Fuente: Base de datos JASP (2025).

Los resultados mostraron valores t elevados y estadísticamente significativos ($p < .001$) en todas las variables analizadas, como se presenta en la Tabla 7. Este patrón indica que, en todas las afirmaciones, la media de las respuestas fue significativamente diferente de cero, revelando una fuerte concordancia de los participantes con los impactos positivos atribuidos al Programa INOVAREPE.

Entre los valores t más elevados se destacaron la colaboración entre diferentes actores ($t = 70{,}014$; $p < .001$), la aplicación del conocimiento para mejorar los servicios públicos ($t = 53{,}452$; $p < .001$) y la contribución a la construcción de un ecosistema de innovación en el sector público ($t = 59{,}521$; $p < .001$). Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el programa promueve de forma significativa la integración multisectorial, la innovación abierta y el uso práctico del conocimiento, en consonancia con los presupuestos teóricos de la Quíntuple Hélice (Carayannis & Campbell, 2010) y de la Innovación Abierta (Chesbrough, 2003).

La variable relacionada con las barreras institucionales también presentó un resultado significativo, especialmente la percepción de la burocracia como desafío para implementar las innovaciones ($t = 42{,}677$; $p < .001$). Este dato refuerza las evidencias de estudios anteriores sobre los obstáculos administrativos a la innovación en el sector público (Tõnurist, Lember, & Kattel, 2017), indicando que, a pesar de los avances proporcionados por el programa, persisten obstáculos institucionales relevantes.

El menor estadístico t se registró en la variable relativa a la efectividad del intercambio de información y tecnologías ($t = 22{,}808$; $p < .001$). Aunque sigue siendo altamente significativo, su menor magnitud sugiere

un área con potencial de mejora, especialmente en lo que se refiere al fortalecimiento de los flujos de comunicación y cocreación entre los participantes.

El análisis de las hipótesis confirmó la solidez del modelo teórico propuesto. La H1, que plantea que INOVAREPE facilita la identificación de oportunidades externas de innovación, fue confirmada ($t(38) = 31,819$; $p < .001$), reflejando la percepción positiva de los encuestados sobre la promoción de la innovación abierta (Chesbrough, 2003).

La H2, relativa a la aplicación del conocimiento adquirido para mejorar los servicios públicos, presentó $t(38) = 53,452$; $p < .001$, confirmando que el programa contribuye a transformar el conocimiento en prácticas innovadoras en el sector público.

La H3, que aborda el estímulo a la colaboración entre diferentes sectores conforme a los principios de la Quíntuple Hélice, fue confirmada con gran intensidad ($t(38) = 70,014$; $p < .001$), constituyendo el mayor estadístico t del conjunto y validando la articulación multisectorial del programa (Carayannis & Campbell, 2010).

La H4, relativa a la efectividad del intercambio de información y tecnologías entre los participantes, también fue confirmada ($t(38) = 22,808$; $p < .001$), aunque su valor más bajo indica una percepción menos intensa de esta dimensión.

La H5, que examina si las políticas públicas asociadas al programa fomentan la innovación colaborativa y sostenible, obtuvo $t(38) = 41,410$; $p < .001$. La hipótesis fue confirmada y revela la adecuación de las directrices políticas a los principios de sostenibilidad y colaboración.

La H6, sobre la contribución del programa a la construcción de un ecosistema de innovación en el sector público, fue confirmada con $t(38) = 59,521$; $p < .001$, evidenciando la consolidación de redes de innovación basadas en múltiples actores (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

La H7, relativa a la percepción de la burocracia como barrera a la innovación, también fue confirmada ($t(38) = 42,677$; $p < .001$), en consonancia con la literatura sobre los desafíos administrativos a la innovación (Tõnurist et al., 2017).

Finalmente, la H8, que evalúa la promoción de la transparencia y la participación social, fue confirmada ($t(38) = 30,248$; $p < .001$), indicando una percepción favorable del papel del programa en el fortalecimiento de la participación social en la gestión pública.

En síntesis, a pesar de las variaciones en los valores t, todas las hipótesis del modelo teórico fueron confirmadas, demostrando los efectos positivos del Programa INOVAREPE sobre dimensiones fundamentales de la innovación abierta y de la Teoría de la Quíntuple Hélice.

5. Conclusiones

Las pruebas estadísticas aplicadas permitieron confirmar todas las hipótesis formuladas en este estudio. Los análisis descriptivos y las pruebas t revelaron percepciones ampliamente positivas sobre los efectos de la colaboración multisectorial en las diferentes dimensiones del Programa INOVAREPE. Se destacaron como puntos fuertes la eficiencia de los proyectos, la integración entre los actores de la quíntuple hélice y el fortalecimiento del ecosistema de innovación. No obstante, se identificó la necesidad de perfeccionar los mecanismos de intercambio de información y afrontar barreras institucionales, como la burocracia, que todavía limitan el alcance pleno de las acciones innovadoras. Estos hallazgos refuerzan la pertinencia del modelo teórico adoptado y contribuyen a consolidar INOVAREPE como un caso emblemático de innovación en Pernambuco.

A pesar de los resultados estadísticamente significativos, es necesario reconocer algunas limitaciones de la investigación al interpretar los hallazgos. La muestra estuvo compuesta por 39 encuestados, que representan una parte del universo total de participantes del Programa INOVAREPE. Aunque el diseño muestral siguió parámetros estadísticos adecuados, con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error estimado de aproximadamente el 15 %, el reducido tamaño de la muestra y su selección no probabilística limitan la generalización de los resultados a toda la población del programa. Aun así, los datos obtenidos aportan evidencias relevantes y consistentes para comprender los efectos de INOVAREPE en las dimensiones analizadas y constituyen una base válida para investigaciones futuras y para el perfeccionamiento de políticas públicas orientadas a la innovación en el sector público.

Ante las limitaciones identificadas, este estudio abre espacio para nuevas investigaciones que profundicen y amplíen la comprensión de los efectos del Programa INOVAREPE en el contexto de la innovación pública.

Desde una perspectiva académica, se recomienda que futuras investigaciones amplíen el tamaño y la diversidad de la muestra mediante técnicas de muestreo probabilístico y estrategias de participación que favorezcan la representación equitativa de las cinco hélices previstas en la Teoría de la Quíntuple Hélice. Esto permitiría realizar un análisis más sólido y comparativo entre los diferentes perfiles de actuación en el ecosistema de innovación.

Asimismo, se recomienda adoptar metodologías mixtas, integrando enfoques cualitativos, como entrevistas semiestructuradas, grupos focales o estudios de caso, con instrumentos cuantitativos. Esta triangulación metodológica podría aportar mayor profundidad al análisis y revelar matices contextuales que los cuestionarios estandarizados no captan.

6. Referencias

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2010). Triple helix, quadruple helix and quintuple helix and how do knowledge, innovation and the environment relate to each other? *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development, 1*(1), 41–69. https://doi.org/10.4018/jsesd.2010010105

Chesbrough, H. W. (2003). *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*. Harvard Business School Press.

Chesbrough, H. W. (2020). *Open innovation results: Going beyond the hype and getting down to business*. Oxford University Press.

Churchill, G. A. (1979). A paradigm for developing better measures of marketing constructs. *Journal of Marketing Research, 16*(1), 64–73.

Creswell, J. W. (2014). *Investigação qualitativa e projeto de pesquisa: Escolhendo entre cinco abordagens* (3ª ed.). Penso.

Dunn, T. J., Baguley, T., & Brunsden, V. (2014). From alpha to omega: A practical solution to the pervasive problem of internal consistency estimation. *British Journal of Psychology, 105*(3), 399–412. https://doi.org/10.1111/bjop.12046

Edital nº 04/2025-FACEPE. (2025). Apoio às redes de inovação de Pernambuco. https://sites.ufpe.br/polotecnologico/2025/03/10/inscricoes-abertas-para-jornada-de-inovacao-aberta-inova-repe/

Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy, 29*(2), 109–123.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2016). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.). Cengage. https://doi.org/10.4324/9780429203374

Hair, J. F., Page, M., & Brunsveld, N. (2023). *Essentials of business research methods* (5th ed.). Routledge.

Mazzucato, M. (2018). *The value of everything: Making and taking in the global economy*. Penguin Books.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2004). *Oslo manual: Guidelines for collecting and interpreting innovation data* (3rd ed.). OECD.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2022). *OECD competition assessment reviews: Brazil*. OECD Publishing.

Morais, Y. M., Oliveira, J. V. F., Silva, I. A. F., Souza, P. C., & Costa, P. I. (2022). Quíntupla hélice subsidiando o ecossistema de inovação. *Anais do ENGEMAUSP*.

QuestionPro. (2025, February 18). Survey research: Definition, examples and methods. https://www.questionpro.com/blog/survey-research/

Revelle, W., & Zinbarg, R. E. (2009). Coefficients alpha, beta, omega, and the glb: Comments on Sijtsma. *Psychometrika, 74*(1), 145–154.

Tõnurist, P., Lember, V., & Kattel, R. (2017). Innovation labs in the public sector: What they are and what they do? In *Innovation in the public sector* (pp. 180–199). OECD Publishing. https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8798

Viladrich, C., Angulo-Brunet, A., & Doval, E. (2017). A journey around alpha and omega to estimate internal consistency reliability. *Anales de Psicología, 33*(3), 755–782. https://doi.org/10.6018/analesps.33.3.268401

Zinbarg, R. E., Revelle, W., Yovel, I., & Li, W. (2005). Cronbach's alpha, Revelle's beta, and McDonald's omegaH: Their relations with each other and two alternative conceptualizations of reliability. *Psychometrika, 70*(1), 123–133. https://doi.org/10.1007/s11336-003-0974-7