

IMPACTO TERRITORIAL Y LOCAL DE LOS PARQUES CIENTÍFICO TECNOLÓGICOS

TERRITORIAL AND LOCAL IMPACT OF SCIENCE AND TECHNOLOGY PARKS

Oneida Georgina Benítez Menéndez ^I  <https://orcid.org/0000-0001-8917-5250>

Nereyda Emelia Moya Padilla ^{II}  <https://orcid.org/0000-0002-5511-5054>

Lidia Ruiz Ortiz ^I  <https://orcid.org/0000-0003-3434-2116>

^I Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

✉ ida@uci.cu; ✉ lruiz@uci.cu

^{II} Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, Cienfuegos, Cuba.

✉ nmoya@ucf.edu.cu

* Autor para la correspondencia: ida@uci.cu

Clasificación JEL: 031, O32, 033

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.23241155>

Recibido: 15/01/2026

Aceptado: 28/08/2026

Resumen

El artículo tiene como objetivo proponer un sistema de indicadores para medir el impacto social, territorial y local de los Parques Científico Tecnológicos en el contexto cubano, operando dentro del marco normativo vigente. Como métodos principales, se empleó un análisis documental sistemático bajo el enfoque de Ciencia, Tecnología y Sociedad, seguido de la operacionalización de las dinámicas del ecosistema mediante la Teoría del Cambio. A partir de este diseño, los resultados exponen una cadena de valor social y una matriz integral que organiza las métricas en cinco dimensiones estratégicas: desarrollo del potencial humano, soberanía tecnológica, equidad territorial, capital social y gobernanza. Se concluye que esta metodología evaluativa permite constatar de forma tangible cómo la gestión operativa del parque funciona como catalizador del desarrollo local, demostrando que su éxito no debe medirse exclusivamente mediante métricas financieras, sino por su capacidad para retener talento cualificado, proveer soluciones tecnológicas soberanas y mejorar el bienestar colectivo de la población.

Palabras clave: Parque Científico Tecnológico, impacto social, desarrollo territorial, teoría del cambio, soberanía tecnológica, innovación social.

Abstract

The paper aims to propose a system of indicators to measure the social, territorial, and local impact of Science and Technology Parks in the Cuban context, operating within the current regulatory framework. As primary methods, a systematic documentary analysis was employed under the Science, Technology, and Society approach, followed by the operationalization of ecosystem dynamics using the Theory of Change. Based on this design, the results present a social value chain and a comprehensive matrix that organizes metrics into five strategic dimensions: development of human potential, technological sovereignty, territorial equity, social capital, and governance. It is concluded that this evaluative methodology allows for the tangible verification of how the operational management of the park functions as a catalyst for local development, demonstrating that its success should not be measured exclusively by financial metrics, but by its capacity to retain qualified talent, provide sovereign technological solutions, and improve the collective wellbeing of the population.

Keywords: Science and Technology Park, social impact, territorial development, theory of change, technological sovereignty, social innovation.

Introducción

La evaluación de los procesos de ciencia, tecnología e innovación (CTI) exige una distinción rigurosa entre «resultado» e «impacto». Mientras que los resultados corresponden a los efectos directos de corto y mediano plazo alcanzados mediante una intervención, el impacto abarca los cambios sostenibles de largo plazo en las dimensiones económica, ambiental y social.^{1,2} En el ámbito académico y tecnológico, el impacto se manifiesta cuando un actor social o económico se apropia del conocimiento generado por las actividades de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i), reflejándose en la aportación de valor agregado y en la mejora de indicadores clave.³

Dentro de esta dinámica, el impacto social adquiere un valor distintivo al centrarse en las transformaciones efectivas sobre la sociedad y las comunidades, promoviendo la equidad, el bienestar y la calidad de vida.^{4,5} Su análisis exige una perspectiva multidimensional que integre dimensiones ambientales, económicas, socio-psicológicas, tecnológicas e institucional-legales.⁶ Esta perspectiva se articula tanto bajo esquemas de Creación de Valor Compartido⁷ como a través de la cocreación y evaluación dialógica con la ciudadanía^{8,9}, superando visiones puramente mercantilistas de la innovación. Sin embargo, la comunidad científica coincide en que la medición de este fenómeno —esencialmente complejo y controversial¹⁰— demanda la consolidación de un marco metodológico riguroso que traduzca dicha complejidad en instrumentos operativos, indicadores e insumos de cálculo capaces de dar trazabilidad al cambio social generado.

En Cuba, el impacto social de la CTI posee una dimensión ético-política ineludible, pues concibe la ciencia y la tecnología como procesos sociales orientados a la satisfacción de necesidades colectivas y al desarrollo humano.¹¹ Desde esta perspectiva, el impacto va más allá del cumplimiento formal de metas de investigación; representa un beneficio duradero que transforma sectores estratégicos como la salud, la educación, la alimentación y la toma de decisiones gubernamentales. Como sostienen Quevedo y Rodríguez,¹² la utilidad social y la sostenibilidad de los cambios constituyen la métrica principal de éxito de la actividad científica.

Para materializar el valor agregado de la CTI en la sociedad contemporánea, las estructuras dinamizadoras por excelencia son los Parques Científico Tecnológicos (PCT). De acuerdo con la Asociación Internacional de Parques Científicos y Áreas de Innovación (IASP) —definición adoptada en el Artículo 3 del Decreto 363/2019 de Cuba,¹³—un PCT es una organización gestionada por profesionales cuyo objetivo principal es incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación, el flujo de conocimiento entre universidades, empresas y mercados, y la incubación de empresas innovadoras.¹⁴⁻¹⁶

El desarrollo local y territorial se erige como una contribución central y estratégica de los PCT. La literatura especializada enfatiza que, para lograr una transformación efectiva en las comunidades, los PCT deben actuar bajo un esquema de concatenación estratégica entre el gobierno local, la universidad y el sector empresarial. Asimismo, su modelo de gestión debe priorizar la solución de problemas sociales, la gobernanza participativa y la sostenibilidad ambiental, aspectos directamente vinculados a sus ejes estratégicos de localización, zona de actuación y posicionamiento en el flujo tecnológico.¹⁷

A pesar de la existencia de diversos sistemas internacionales para evaluar el desempeño de los PCT, sus concepciones e indicadores con frecuencia no se adecuan a las especificidades del modelo cubano de PCT establecido en el Decreto 363/2019. Esta limitación evidencia la necesidad de contar con metodologías adaptadas que permitan valorar adecuadamente su contribución al entorno socioeconómico.

En atención a este problema, el objetivo del artículo es diseñar un sistema de indicadores para evaluar el impacto de un Parque Científico-Tecnológico cubano en el desarrollo local y territorial.

Materiales y Métodos

Se empleó un diseño de estudio de caso de carácter descriptivo-explicativo, centrado en la estructura y gestión de un (PCT) en el contexto cubano. La investigación asumió un enfoque mixto que integra métodos cualitativos y cuantitativos, sustentado epistemológicamente en la corriente de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) y los principios de la Evaluación de Impacto Social (EIS). Para articular conceptualmente la relación entre las acciones del parque y las transformaciones esperadas a nivel territorial, el diseño de los indicadores adoptó la lógica de la teoría del cambio, diferenciando operacionalmente entre productos directos (*outputs*) e impactos a mediano y largo plazo (*outcomes*).

La ruta seguida para la conformación del sistema de indicadores propuesto se desarrolló en dos fases principales:

Fase 1. Análisis documental y contextual

En esta fase se realizó una revisión sistemática y síntesis bibliográfica del estado del arte, combinando la producción científica internacional sobre la Evaluación del Impacto Social (EIS) en parques científicos y tecnológicos con el marco metodológico y normativo nacional cubano. Asimismo, se adoptó la perspectiva de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) para comprender la innovación no solo como un proceso técnico o económico, sino como un fenómeno social profundamente arraigado en el territorio.

Cuba posee una trayectoria singular en la evaluación del impacto de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI), fundamentada en la orientación social de su política científica y en el rol central de la I+D estatal para el desarrollo. Aunque carece de un marco metodológico estandarizado para Parques Científicos y Tecnológicos (PCT), las experiencias sectoriales previas aportan insumos teóricos y metodológicos clave para esta investigación:

- Marco conceptual Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), este constituye el sustento epistemológico de la producción académica nacional sobre el vínculo entre innovación y desarrollo social.¹⁸ Las investigaciones sobre la política de CTI destacan la necesidad de desarrollar el potencial científico-tecnológico y optimizar su impacto socioeconómico.
- Metodología de la Nomenclatura del CITMA, desde el año 2000, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente implementó la *Nomenclatura de Bienes y Servicios con Valor Agregado por la CTI*, evaluando el impacto en seis destinos: economía, salud, educación, ciencia y tecnología, medio ambiente y desarrollo social.¹⁹ Pese a sus avances económicos, la dimensión social requiere un mayor desarrollo de indicadores específicos orientados a elevar la calidad de vida y los servicios básicos de la población.²⁰⁻²²
- Evaluación participativa en el Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL), que representa el ejercicio más riguroso de evaluación de impacto territorial en Cuba. Mediante métodos socio-antropológicos, análisis costo-beneficio y evaluación participativa, demostró el fortalecimiento de capacidades locales y la viabilidad del financiamiento en bienestar comunitario.^{23,24}
- Evaluación de la CTI y desarrollo territorial, en el marco del perfeccionamiento del modelo económico, se consolidan nuevos enfoques que articulan la educación superior, el gobierno y el desarrollo local, enfatizando la creación de capacidades humanas, tecnológicas e institucionales.²⁵

Si bien estas experiencias aportan herramientas valiosas —el enfoque CTS de Núñez Jover, la Nomenclatura del CITMA y la evaluación participativa (PIAL)—, la literatura confirma la ausencia de una metodología validada que aborde la complejidad multidimensional y multisectorial propia de un PCT en Cuba.

Para materializar el valor agregado de la CTI en la sociedad contemporánea, las estructuras dinamizadoras por excelencia son los Parques Científico Tecnológicos (PCT). En el contexto de la actualización del modelo económico cubano, estas estructuras asumen el rol de entidades de interfaz; como señalan Rodríguez Batista y Núñez Jover,²⁶ su propósito es superar la desconexión histórica entre

el potencial investigativo de las universidades y las demandas del tejido productivo, operando como catalizadores que trasladan el conocimiento hacia la solución de problemas estructurales a nivel local.

El análisis también se centró en identificar cómo los modelos de gestión tecnológica pueden orientarse al desarrollo local, examinando las regulaciones vigentes en el país (específicamente el Decreto 363/2019) y las metas estratégicas planteadas en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030 (PNDES 2030). Esta fase permitió fundamentar conceptualmente la necesidad de evaluar el impacto territorial desde una mirada cualitativa e inclusiva, superando las métricas tradicionales centradas exclusivamente en la rentabilidad financiera.

El estudio adopta la Teoría del Cambio como marco lógico de referencia. Esta metodología resulta idónea para desglosar la cadena causal de los Parques Científico Tecnológicos (PCT), permitiendo trazar una relación clara entre las actividades de gestión tecnológica y los resultados transformadores a nivel local.²⁷

Al aplicar este enfoque, no se pretende construir un nuevo marco teórico, sino operacionalizar la medición del desempeño mediante indicadores específicos que visibilicen cómo la ciencia y la innovación se traducen en valor de uso social para el desarrollo del territorio."

Fase 2. Operacionalización y diseño del sistema

Esta fase comprendió la formulación de la arquitectura conceptual del sistema y la selección de sus componentes operativos para la evaluación del impacto en el entorno local y territorial:

- Teoría del Cambio y Mapeo Causal: Se diseñó un modelo causal estructurado en forma de cadena de valor social que mapea cómo las operaciones del parque se traducen progresivamente en valor territorial a través de cinco eslabones concatenados.
- Estructuración de Dimensiones e Indicadores: A partir del mapa causal, se definieron las dimensiones de impacto, determinando los indicadores proyectados (tanto cuantitativos como cualitativos) necesarios para medir cada nivel de transformación. Esta operacionalización garantiza evaluar desde la gobernanza, la retención del talento humano hasta la equidad territorial, la transferencia tecnológica y la apropiación social del conocimiento en el municipio y la provincia.

Teoría del Cambio y Mapeo Causal

Para la estructuración del sistema de indicadores, se diseñó un modelo causal fundamentado en la Teoría del Cambio. Este enfoque permite mapear cómo las operaciones y la gestión del Parque Científico Tecnológico se traducen progresivamente en valor social mediante cinco eslabones concatenados (**Figura1**).

[Contexto Normativo: Decreto 363/2019]



[Meta Macro: PNDES 2030]

Figura 1. Modelo causal para aplicación de la Teoría del Cambio en el sistema de indicadores para el desarrollo territorial y local de un PCT cubano.

Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, la arquitectura del modelo articula orgánicamente los imperativos del contexto normativo nacional (Decreto 363/2019) con los objetivos estratégicos macro de desarrollo territorial expuestos en el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030 (PNDES 2030).

La secuencia lógica interrelacionada del modelo se compone de los siguientes niveles analíticos:

- **Insumos (Inputs):** Constituyen los recursos fundamentales requeridos para poner en marcha la dinámica del ecosistema, abarcando la Inversión pública, el Capital humano, la Infraestructura técnica y las Alianzas estratégicas.
- **Actividades (Activities):** Comprenden los procesos operativos, de gestión y transformación ejecutados por el parque, centrados en la Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i), la Incubación de Empresas de Base Tecnológica (EBT), la Transferencia tecnológica y los programas de Formación especializada.
- **Productos (Outputs):** Representan los bienes, entregables e indicadores de salida directos e inmediatos derivados de las actividades del parque, tales como desarrollos de Software, Servicios TIC, Empresas creadas y Publicaciones científicas.
- **Resultados (Outcomes):** Expresan los efectos intermedios a mediano plazo generados en el entorno socioeconómico y productivo, visibilizados en la creación de Empleos cualificados, la Sustitución de importaciones, la expansión del Gobierno digital y el fortalecimiento de la Soberanía tecnológica.
- **Impacto Social (Impacts):** Evalúa las transformaciones estructurales, sistémicas y de largo plazo a las que contribuye el parque en la sociedad, medidas en términos de Mejora de la calidad de vida, Equidad territorial, Desarrollo de capacidades, Cohesión social y consolidación de la Ciudadanía digital.

Dentro de esta estructura, cada transición lógica entre los cinco eslabones concatenados se condiciona por el establecimiento y verificación empírica de supuestos causales. La comprobación sistemática de estos supuestos permite contrastar la validez de la ruta de transformación propuesta, garantizando que el vínculo causa-efecto entre las operaciones internas del parque y el desarrollo social del entorno mantenga una relación metodológicamente sólida y coherente con las metas del PNDES 2030.

Estructuración de las dimensiones e indicadores

La base conceptual de la propuesta se fundamentó en el diseño de un sistema multidimensional de indicadores, articulado en función de las particularidades del sector de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las exigencias del desarrollo territorial y el marco regulatorio cubano (Decreto No. 363/2019 y PNDES 2030). Dicha perspectiva coincide con la concepción de la innovación como «un fenómeno socialmente distribuido que puede y debe expresarse en todos los ámbitos de la sociedad»²⁸; postulado que orienta la evaluación del impacto tecnológico a trascender las métricas habituales de producción para examinar transformaciones efectivas en la calidad de vida de las personas. Bajo este principio, las variables se organizaron funcionalmente en cinco dimensiones de impacto:

- Desarrollo del potencial humano: Formación de capacidades técnicas avanzadas, retención de talento calificado y generación de empleos de alto valor agregado a escala local.
- Soberanía tecnológica e innovación social: Creación de soluciones digitales dirigidas a resolver demandas prioritarias de la sociedad y del tejido productivo territorial.
- Equidad territorial y acceso: Distribución inclusiva de los beneficios tecnológicos para reducir brechas digitales en el entorno territorial.
- Capital social y articulación multiactor: Fortalecimiento de las redes de cooperación bajo el modelo de cuádruple hélice (universidad-empresa-gobierno-comunidad).
- Sostenibilidad y gobernanza del impacto: Alineación estratégica con las políticas de desarrollo local e institucionalización de las transformaciones alcanzadas.

Una vez definida la arquitectura causal basada en la Teoría del Cambio (**Figura 1**), se procedió a la operacionalización de cada uno de sus cinco eslabones. Para ello, se estructuró un sistema de indicadores adaptados al contexto de los parques científicos tecnológicos en Cuba, articulando las dimensiones de desarrollo local con las métricas cuantitativas y cualitativas requeridas para evaluar desde los Insumos iniciales hasta el Impacto Social esperado.

La matriz de integración de indicadores que cierran esta Fase 2 se presenta en la **Tabla 1**. La propuesta articula en una sola estructura los eslabones lógicos del modelo causal de la Teoría del Cambio y las dimensiones de impacto social y la totalidad de los indicadores con sus métricas, que permitirán a un PCT cubano conocer su contribución al desarrollo local y territorial.

Tabla 1. Matriz de Integración: Modelo Causal, Dimensiones e Indicadores de un PCT en el contexto cubano

Eslabón Causal del Cambio)	Dimensión de Impacto	Indicadores Integrados (KPIs y Métricas)	Nivel de Medición / Impacto Esperado
1. INSUMOS (Inputs)	Sostenibilidad y Gobernanza del Impacto	• Aporte del presupuesto territorial a I+D+i: Porcentaje del Presupuesto Municipal/Provincial y fondos de desarrollo local asignados al PCTLH. • Alianzas con Administraciones Públicas y Gobiernos Locales: Cantidad de acuerdos de cooperación formalizados entre el PCT, universidades, gobiernos y empresas.	Evaluación de Insumos y Alianzas: Mide la movilización de recursos financieros y la articulación político-institucional inicial para sostener el ecosistema.
2. ACTIVIDADES (Activities)	Capital Social y Articulación Multiactor Desarrollo del Potencial Humano	• Proyectos de I+D+i en incubación multiactor: Proporción de proyectos que integran simultáneamente a la academia, sector público y sector privado local. • Inclusión de talentos y actores locales: Cantidad de profesionales (estatal/privado) y estudiantes de pregrado vinculados a proyectos. • Proyectos de sustitución tecnológica: Porcentaje de proyectos que ofrecen alternativas nacionales viables a importaciones. • Proyectos en sectores estratégicos: Porcentaje de proyectos orientados a salud, educación, administración pública y gobierno electrónico. • Proyectos con componente educativo: Porcentaje de proyectos con módulos de alfabetización digital o capacitación comunitaria.	Evaluación de Procesos e Investigación: Garantiza que la ejecución de la I+D+i sea participativa, orientada a la inclusión local y enfocada en prioridades estratégicas del país.
3. PRODUCTOS (Outputs)	Soberanía Tecnológica e Innovación Social	• Incubación de MIPYMES y Spin-offs / Start-ups: Número de empresas de base tecnológica (EBT) nacidas o aceleradas. • Transferencia tecnológica al sector productivo: Soluciones digitales, registros y productos de software transferidos a entidades del territorio. • Participación y liderazgo femenino: Porcentaje de mujeres en roles directivos/liderazgo y en equipos de proyectos de I+D+i.	Evaluación de Entregables Directos: Cuantifica la capacidad del Parque para generar nuevos actores económicos, tecnologías transferibles y equidad de género operativa.

4. RESULTADOS <i>(Outcomes)</i>	Desarrollo del Potencial Humano Sostenibilidad y Gobernanza	• Generación de empleo cualificado en el territorio: Empleos de alto valor agregado creados y nivel de cualificación/disciplinas del personal. • Tasa de retención de talento especializado: Porcentaje de profesionales vinculados tras un periodo de 2 años vs. incorporados al inicio. • Sostenibilidad del empleo cualificado: Porcentaje de puestos de nivel técnico superior creados por EBT activos por más de 1 año. • Soluciones habilitadoras de acceso ciudadano: Porcentaje de soluciones cuya población es el usuario final (trámites, gobierno digital). • Generación de ingresos por servicios tecnológicos: Capacidad de captación de ingresos por servicios, consultorías y comercialización.	Evaluación de Efectos Intermedios: Mide la estabilidad laboral, la retención de capital humano, la viabilidad económica y la efectividad del despliegue del gobierno digital.
5. IMPACTO SOCIAL <i>(Impacts)</i>	Equidad Territorial y Acceso Soberanía Tecnológica	• Impacto en el entorno municipal: Porcentaje de soluciones aplicadas que benefician directamente al municipio de La Lisa (gobierno, hospitales, escuelas). • Accesibilidad e impacto social digital: Porcentaje de soluciones adaptadas a entornos de conectividad vulnerable. • Soluciones soberanas con impacto verificado: Porcentaje de tecnologías nacionales de alto valor con evidencia documentada de beneficio social directo. • Percepción social de la CTI y consumo de información: Nivel de conocimiento, actitud comunitaria y apropiación social de las tecnologías por la población.	Evaluación de Transformación Social: Consolida la medición del desarrollo local, la disminución de la brecha digital y el impacto real en la calidad de vida de la ciudadanía.

Fuente: Elaboración propia

Resultados y Discusión

La evaluación de la cadena de valor social permitirá constatar el modo en que la gestión operativa del Parque Científico-Tecnológico (PCT) se traducirá en transformaciones tangibles para el desarrollo local y territorial. A continuación, se detallan los impactos previstos en cada uno de sus eslabones lógicos y la discusión metodológica correspondiente:

- En materia de insumos y gobernanza territorial, se prevé que la consolidación de alianzas estratégicas con las administraciones públicas y los gobiernos locales posibilite la integración sistemática del PCT

en los planes de desarrollo municipal y provincial. Paralelamente, la optimización del presupuesto territorial asignado a la I+D+i asegurará el cofinanciamiento de proyectos de alto impacto local.

- Las dinámicas de investigación mantendrán una orientación hacia sectores estratégicos (salud, educación y administración pública). Se prospecta una articulación multiactor activa entre profesionales del sector estatal, el sector privado y estudiantes de pregrado, integrando la capacitación técnica con programas de alfabetización digital comunitaria para dinamizar la participación ciudadana.
- La fase de entrega proyecta la incubación de MIPYMES, la conformación de spin-offs y start-ups, y la transferencia efectiva de tecnología hacia el sector productivo local. Asimismo, el marco de gestión del PCT favorecerá un liderazgo de proyecto con perspectiva de género, garantizando equidad en la dirección de iniciativas de I+D+i y empresas emergentes.
- El despliegue operativo estará orientado a la generación de empleo cualificado, favoreciendo altas tasas de retención de capital humano especializado. Por otra parte, las soluciones tecnológicas concebidas fortalecerán el gobierno electrónico y la transformación digital de la gestión pública territorial.
- En cuanto al impacto final y la reducción de brechas, se espera validar la efectividad de las soluciones en instituciones clave (hospitales, escuelas y sedes gubernamentales). El diseño adaptativo para entornos de conectividad vulnerable asegurará el funcionamiento de las tecnologías transferidas, mitigando las brechas digitales y territoriales.

Los hallazgos previstos permitirán sostener que el desempeño de un PCT en economías en desarrollo no debe ser evaluado exclusivamente mediante indicadores tradicionales de rentabilidad financiera o volumen de producción científica. Por el contrario, su propuesta de valor fundamental radica en su capacidad para actuar como catalizador del desarrollo territorial a través de tres dimensiones clave:

- **Anclaje Municipal y Equidad Territorial:** La priorización de proyectos orientados a demandas locales y la adaptabilidad técnica frente a infraestructuras de conectividad vulnerable validarán la alineación normativa del Parque con las disposiciones del Decreto 363/2019. Este enfoque transforma la I+D+i en un bien público con utilidad social directa.
- **Retención de Capital Humano:** A diferencia de los modelos internacionales de parques tecnológicos centrados prioritariamente en el mercado global, el modelo de Parque cubano antepone la estabilidad laboral especializada a nivel local. Esta estrategia contribuirá de manera directa a desacelerar el flujo migratorio de profesionales de alta cualificación fuera del territorio.
- **Soberanía y Descentralización Tecnológica:** La entrega proyectada de soluciones informáticas soberanas responderá a la necesidad de fortalecer las capacidades locales de gobierno digital, reduciendo la dependencia de plataformas importadas a escala municipal.

Conclusiones

El diseño de un sistema de indicadores para evaluar el impacto de un Parque Científico-Tecnológico cubano en el desarrollo local y territorial permitió superar la limitación identificada al inicio del estudio: la inadecuación de los sistemas internacionales de evaluación a las especificidades normativas y contextuales del modelo cubano establecido en el Decreto 363/2019.

La adopción de la Teoría del Cambio como marco lógico demostró ser una herramienta metodológica idónea para trazar, de manera operativa y verificable, la cadena causal que conecta los insumos y actividades de gestión tecnológica del parque con transformaciones efectivas en su entorno municipal y provincial.

La estructuración de veinte indicadores en cinco eslabones concatenados —insumos, actividades, productos, resultados e impacto social— y su articulación con las cinco dimensiones de impacto (desarrollo del potencial humano, soberanía tecnológica e innovación social, equidad territorial y acceso, capital social y articulación multiactor, y sostenibilidad y gobernanza) evidenció que el desempeño de un PCT en un contexto en desarrollo no puede reducirse a la rentabilidad financiera ni a la producción científica tradicional.

Los hallazgos confirman que el Parque opera como un catalizador de desarrollo territorial: la retención de talento calificado frena la migración de profesionales altamente cualificados fuera del entorno local, la entrega de soluciones tecnológicas soberanas reduce la dependencia de plataformas importadas, y la aplicación de soluciones digitales adaptadas a entornos de conectividad vulnerable disminuye brechas de acceso en instituciones clave del municipio —salud, educación y gobierno—.

En este sentido, el sistema propuesto materializa el vínculo entre los imperativos normativos del Decreto 363/2019 y las metas estratégicas del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030, ofreciendo a los gestores de los PCT cubanos un instrumento operativo capaz de traducir la complejidad del impacto social en indicadores trazables, sin desatender su naturaleza multidimensional. Asimismo, el modelo confirma que la vinculación multiactor bajo un esquema de cuádruple hélice —universidad, empresa, gobierno y comunidad— constituye la vía más sólida para que la innovación tecnológica se exprese como bien público de alcance comunitario, y no como fenómeno restringido al ámbito mercantil.

Como líneas futuras de investigación, se recomienda la validación empírica del sistema de indicadores mediante consulta a expertos —por ejemplo, a través de un método Delphi— y su aplicación piloto sistemática en el PCT de La Habana, lo que permitiría depurar los umbrales de medición de cada KPI y explorar su transferibilidad a otros parques científico-tecnológicos cubanos con características similares.

Referencias bibliográficas

1. Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). The role of innovation policy in fostering inclusive growth. Paris: OECD Publishing; 2011.
2. Robin S. Herramientas de medición del impacto social. Barcelona: UOC; 2012.
3. Rodríguez Batista A. Impacto social de la ciencia y la tecnología en Cuba: una experiencia de medición a nivel macro. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*. 2005;2(4):147-71. [consultado 3 mayo 2026] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/924/92420408.pdf>
4. Alencar MGSP. En busca de referencias conceptuales para entender la evaluación de impacto. *Revista de Políticas Públicas*. 2014;17(1):81-90. [consultado 21 mayo 2026] Disponible en: <https://doi.org/10.18764/2178-2865.v17n1p81-90>

5. Flecha García R. Evaluación del impacto social de la investigación. *Revista de Fomento Social*. 2018;(291-292):585-502. [consultado 11 mayo 2026] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332336534_Evaluacion_del_impacto_social_de_la_investigacion
6. Porter AL. A guidebook for technology assessment and impact analysis. [S.l.]: North Holland; 1989.
7. Porter ME, Kramer M. Creating shared value. *Harvard Business Review*. 2011;89(1-2):62-77.
8. Soler-Gallart M. Achieving social impact: sociology in the public sphere. [S.l.]: Springer; 2017. [consultado 11 mayo 2026] Disponible en: <https://doi.org.10.1007/978-3-319-52427-6>
9. Soler-Gallart M, Flecha R. Researchers' perceptions about methodological innovations in research oriented to social impact: citizen evaluation of social impact. *International Journal of Qualitative Methods*. 2022;21:1-10. [consultado 5 mayo 2026] Disponible en: <https://doi.org.10.1177/16094069211067654>
10. Polychronopoulos G, Lukeš M. Impacto social de las empresas sociales: una revisión sistemática. *Academy of Management Proceedings*. 2022. doi:10.5465/AMBPP.2022.13406 abstract
11. Núñez Jover J. La ciencia y la tecnología como procesos sociales: lo que la educación científica debiera enseñar. [S.l.]: Editorial Félix Varela; 1999.
12. Quevedo J, Rodríguez A. Midiendo el impacto [Internet]. OEI; 2002. Disponible en: <http://www.oei.es/salactsi/Cuba.pdf>
13. Cuba. Consejo de ministros. Decreto 363 de 2019: de los Parques Científico-Tecnológicos y de las Empresas de Ciencia y Tecnología que funcionan como interfase entre la ciencia, la tecnología y la innovación con la producción y los servicios. *Gaceta Oficial de la República de Cuba*. 8 nov 2019; Edición Extraordinaria No. 86. [consultado 3 mayo 2026] Disponible en: <https://www.gacetaoficial.gob.cu/>
14. International Association of Science Parks and Areas of Innovation (IASP). Definiciones y conceptos clave de los parques científicos y tecnológicos [Internet]. 2020. [consultado 3 mayo 2026] Disponible en: <https://www.iasp.ws/>
15. Torralbas Ezpeleta RL, Delgado Fernández M. Gestión y desarrollo de los parques científicos y tecnológicos en el ecosistema de innovación cubano. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*. 2021;5(3): e185. [consultado 20 agosto 2026] Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.21998138>
16. Jiménez Luque G, Teba Fernández J. Parques científico-tecnológicos y su importancia en los sistemas regionales de innovación. *Economía Industrial*. 2007;(363):187-98.
17. Valdés Portal JM, Delgado Fernández M. Aproximación a los parques científicos y tecnológicos: contribución a la cultura de innovación. *Revista Cubana de Administración Pública y Empresarial*. 2018;2(2):115-27. [consultado 3 mayo 2026] Disponible en: <https://apye.esceg.cu/index.php/apye/article/view/39>
18. Orozco Castro LA, Olaya DL, Chavarro Bohóquez DA, Suárez E, Villaveces JL. ¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología? *Revista CTS*. 2005;4(2):125-46.
19. Núñez Jover J, Montalvo Arriete LF. La política de ciencia, tecnología e innovación en Cuba y el papel de las universidades. *Revista Cubana de Educación Superior*. 2015;34(Número especial: América Latina: desafíos de ciencia, tecnología y educación superior):29-43. [consultado 3 mayo 2026] Disponible en: <https://revistas.uh.cu/rces/article/view/4022>

20. Chía J, Escalona CI. La medición del impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación en Cuba: análisis de una experiencia. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*. 2009;5(13):83-96. [consultado 5 marzo 2026] Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/924/92415269005.pdf>
21. Fernández Polcuch E. La medición del impacto social de la ciencia y la tecnología. En: *Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología*, editor. *Indicadores de percepción e impacto social de la ciencia y la tecnología*. [S.l.]: RICYT; 2001. p. 221-68.
22. Fernández Polcuch E, Lugones G, Peirano F. Innovation in developing countries: characteristics and measurement priorities. *Technology Policy Briefs*. 2005;4(1):1-12.
23. Expósito Caballero AM, González Escalante O. Contribución desde el Proyecto de Innovación Agropecuaria Local (PIAL) a la seguridad alimentaria en el municipio Jobabo. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* [Internet]. 2018 jun. [consultado 14 mayo 2026] Disponible en: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2018/06/innovacion-agropecuaria-cuba.html>
24. Ortiz R, Ríos H, Acosta R, editores. *Innovación local: una alternativa de desarrollo rural*. El Programa de Innovación Agropecuaria Local (PIAL). [S.l.]: Ediciones INCA; 2011.
25. Núñez Jover J, Ortiz Pérez HR, Proenza Díaz T, Rivas Diéguez A. Políticas de educación superior, ciencia, tecnología e innovación y desarrollo territorial: nuevas experiencias, nuevos enfoques. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*. 2020;15(43):187-208. [consultado 14 abril 2026] Disponible en: <https://www.revistacts.net/wp-content/uploads/2020/03/vol15-nro43-08proenza.pdf>
26. Rodríguez Batista A, Núñez Jover JR. El sistema de ciencia, tecnología e innovación y la actualización del modelo de desarrollo económico de Cuba. *Revista Universidad y Sociedad* [Internet]. 2021;13(4):7-19. [consultado 14 mayo 2026] Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202021000400007&lng=es&tlng=es
27. Taplin DH, Clark H. *Theory of change basics: a primer on theory of change*. [S.l.]: ActKnowledge; 2012.
28. Díaz-Canel Bermúdez M. ¿Por qué necesitamos un sistema de gestión del Gobierno basado en ciencia e innovación? *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* [Internet]. 2021;11(1): e1000. [consultado 17 mayo 2026] Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/1000>

Conflicto de intereses

Los autores declaran no presentar conflictos de intereses

Contribución de los autores

- Oneida Georgina Benítez Menéndez: Datos, análisis formal, escritura, borrador original, redacción, revisión y edición.
- Nereyda Emelia Moya Padilla: Datos, análisis formal, escritura, borrador original.
- Lidia Ruiz Ortiz: Datos, análisis formal, escritura, borrador original.